|  |  |
| --- | --- |
|  | ПРАВИЛНИК  O ДОПУНАМА ПРАВИЛНИКА О НАСТАВНОМ ПЛАНУ И ПРОГРАМУ СТРУЧНИХ ПРЕДМЕТА СРЕДЊЕГ СТРУЧНОГ ОБРАЗОВАЊА У ПОДРУЧЈУ РАДА МАШИНСТВО И ОБРАДА МЕТАЛА  ("Сл. гласник РС", бр. 4/2017) |

На основу члана 79. став 3. Закона о основама система образовања и васпитања (“Службени гласник РС”, бр. 72/09, 52/11, 55/13, 35/15 - аутентично тумачење, 68/15 и 62/16 - УС),

Министар просвете, науке и технолошког развоја доноси

**ПРАВИЛНИК**

**о допунама Правилника о наставном плану и програму стручних предмета средњег стручног образовања у подручју рада Машинство и обрада метала**

Члан 1.

У Правилнику о наставном плану и програму стручних предмета средњег стручног образовања у подручју рада Машинство и обрада метала (“Службени гласник РС - Просветни гласник”, бр. 6/14, 11/15, 1/16, 5/16, 10/16 и 13/16), после наставног плана и програма за образовни профил Машински техничар за репаратуру, додају се наставни планови и програми стручних предмета за образовне профиле Авио-техничар за ваздухоплов и мотор, Авио-техничар за електро опрему ваздухоплова, Авио-техничар за електронску опрему ваздухоплова, Мехатроничар за ракетне системе и Мехатроничар за радарске системе, који су одштампани уз овај правилник и чине његов саставни део.

Члан 2.

Овај правилник ступа на снагу осмог дана од дана објављивања у “Службеном гласнику Републике Србије - Просветном гласнику”, а примењује се од школске 2017/2018. године.

**НАСТАВНИ ПЛАН И ПРОГРАМ СТРУЧНИХ ПРЕДМЕТА** **ЗА ОБРАЗОВНИ ПРОФИЛ**  
 **АВИО-ТЕХНИЧАР ЗА ВАЗДУХОПЛОВ И МОТОР**

**СТАНДАРД КВАЛИФИКАЦИЈЕ, ЦИЉЕВИ И ИСХОДИ СТРУЧНОГ ОБРАЗОВАЊА**

**1. Назив квалификације:** Авио-техничар за ваздухоплов и мотор

**2. Сектор - подручје рада:** Машинство и обрада метала

**3. Ниво квалификације:** IV

**4. Сврха квалификације:** Одржавање и опслуживање **борбених ваздухоплова**.

**5. Начин стицања квалификације:** Квалификација се стиче након успешно завршеног процеса средњег стручног образовања.

**6. Трајање:** Програм средњег стручног образовања за стицање квалификације траје четири године.

**7. Начин провере:** Достигнутост исхода програма средњег стручног образовања се проверава на матурском испиту који спроводи средња школа.

**8. Заснованост квалификације:** Квалификација се заснива на опису рада, циљевима стручног образовања и исходима стручног образовања. Права обавезе и дужности Авио-техничар за ваздухоплов и мотор дефинисане су документом Европске комисије (EU) 1321/2014 (Regulation on the continuing airworthiness of aircraft and aeronautical products, parts and appliances, and on the approval of organisations and personnel involved in these tasks) тј. Правилником o обезбеђивању континуиране пловидбености ваздухоплова и других ваздухопловних производа, делова и уређаја и о одобравању ваздухопловно-техничких организација и особља које се баве овим пословима, као и Правилом Ваздухопловно техничке службе (бр. 119-9/85), затим Правилником о одржавању војне опреме и наоружања Министарства одбране и Војске Србије (СВЛ бр. 6/2013) и функционалним надлежностима регулисаним у Упутствима о раду јединица Војске Србије у којима се регулишу мере, радње и поступци техничког особља за одржавање борбених ваздухоплова.

**8.1. Опис рада**

**Дужности - стручне компетенције:** - Вршење прегледа исправности и отклањање мањих неисправности елемената, компонената и система борбених авиона;

- Вршење прегледа исправности и отклањање мањих неисправности елемената, компонената и система борбених хеликоптера;

- Вршење прегледа исправности и отклањање мањих неисправности елемената, компонената и система турбомлазних мотора;

- Вршење прегледа исправности и отклањање мањих неисправности елемената, компонената и система клипних мотора;

- Опслуживање и сервисирање борбених ваздухоплова;

- Коришћење, читање, писање и комуницирање на језику на коме је написана техничка документација борбених ваздухоплова;

- Примена људског фактора и питања људских перформанси (human performance).

|  |  |
| --- | --- |
| **Дужности - стручне компетенције** | **Задаци - јединице компетенција** |
| Вршење прегледа исправности и отклањање мањих неисправности елемената, компонената и система борбених авиона | - преглед исправности елемената, компоненти и система борбених авиона;  - анализа квара елемената, компоненти и система борбених авиона;  - отклањање мањих неисправности елемената, компоненти и система борбених авиона;  - монтажа и демонтажа основних елемената и компонената и система борбених авиона;  - подешавање елемената и компонената система борбених авиона. |
| Вршење прегледа исправности и отклањање мањих неисправности елемената, компонената и система борбених хеликоптера | - преглед исправности елемената, компоненти и системаборбених хеликоптера;  - анализа квара елемената, компоненти и система борбених хеликоптера;  - отклањање мањих неисправности елемената, компоненти и система борбених хеликоптера;  - монтажа и демонтажа основних елемената и компонената система борбених хеликоптера;  - подешавање елемената и компонената системаборбених хеликоптера;  - тракирање лопатица и анализа вибрација. |
| Вршење прегледа исправности и отклањање мањих неисправности елемената, компонената и система турбомлазних мотора | - преглед исправности елемената, компоненти и система турбомлазних мотора;  - анализа квара елемената, компоненти и система турбомлазних мотора;  - отклањање мањих неисправности елемената, компоненти и система турбомлазних мотора;  - монтажа и демонтажа основних елемената и компонената и система турбомлазних мотора;  - подешавање елемената и компонената турбомлазних мотора:  - инсталација погонске групе;  - складиштење мотора и заштита;  - праћење параметара мотора и рад на земљи. |
| Вршење прегледа исправности и отклањање мањих неисправности елемената, компонената и система клипних мотора | - преглед исправности елемената, компоненти и система клипних мотора;  - анализа квара елемената, компоненти и система клипних мотора;  - отклањање мањих неисправности елемената, компоненти и система клипних мотора;  - монтажа и демонтажа основних елемената и компонената система клипних мотора;  - подешавање елемената и компонената подешавање елемената, компонената и система клипних мотора;  - складиштење и заштита мотора;  - праћење параметара мотора и рад на земљи;  - инсталација погонске групе. |
| Опслуживање и сервисирање борбених ваздухоплова | - прихват и отпремање борбеног ваздухоплова на лет;  - преглед и провера функционисања система борбених ваздухоплова;  - провера и пуњење борбених ваздухоплова са прописаним течностима и флуидима;  - припрема земаљских средстава, прикључење и напајање са уређајима за преглед и стартовање борбених ваздухоплова;  - утврђивање припремљености и исправности борбених ваздухоплова за употребу;  - документовање о спремности борбеног ваздухоплова за употребу у техничкој документацији борбеног ваздухоплова - ВОБ-055;  - паркирање, смештај и заштита борбених ваздухоплова на стајанци. |
| Коришћење, читање, писање и комуницирање на језику на коме је написана техничка документација борбених ваздухоплова | - разумевање техничке документације борбених ваздухоплова на српском и енглеском језику;  - попуњавање техничке документације борбених ваздухоплова на српском и енглеском језику;  - одабир и коришћење каталога делова произвођача;  - стручно комуницирање са колегама на српском и енглеском језику. |
| Примена људског фактора и питања људских перформанси (human performance) | - поштовање људских могућности и ограничења;  - избегавање опасности на радном месту;  - управљање грешкама;  - примена прописаних мера заштите;  - вођење рачуна о међуљудским односима;  - примена важећих стандарда и прописа који се користе при одржавању борбених ваздухоплова. |

**Напомена: Категорија дозволе А подељена је нa подкатегорије, с обзиром нa комбинације авиона, хеликоптера, турбанских и клипних погонских група.**

**Поткатегорије су:**

- A 1.1 Авиони ca турбинском погонском групом

- А 1.2 Авиони са клипном погонском групом

- А 1.3 Хеликоптери са турбинском погонском групом

- А 1.4 Хеликоптери са клипном погонском групом

**8.1.1. Екстремни услови под којима се обављају дужности:**

**-** бука која онемогућава нормалну комуникацију;

**-** лоше осветљење (недостатак дневне светлости, вештачко осветљење);

**-** јаке вибрације;

**-** рад у скученом простору;

**-** рад на екстремним температурама;

**-** сменски рад;

**-** рад са опасним материјама;

**8.1.2. Изложеност ризицима при обављању дужности:**

**-** ризик од механичких повреда;

**-** ризик од хемијских повреда;

**-** ризик од различитих професионалних обољења;

**-** ризик од излагања узроцима стреса.

**8.2. Циљеви стручног образовања:**

Циљ, стручног образовања за квалификацију АВИО-ТЕХНИЧАР ЗА ВАЗДУХОПЛОВ И МОТОР је оспособљавање ученика да стекне основе знања за рад на одржавању и опслуживању борбених ваздухоплова који се користе у Војсци Србије.

Неопходност сталног прилагођавања променљивим захтевима тржишта рада, потребе континуираног образовања, стручног усавршавања, развој каријере, унапређивања запошљивости, усмерава да лица буду оспособљавана за:

- примену теоријских знања у практичном контексту;

- примену сигурносних и здравствених мера у процесу рада;

- примену мера заштите животне средине у процесу рада;

- тимски рад;

- употребу информатичке технологије у прикупљању, организовању и коришћењу информација у раду и свакодневном животу;

- преузимање одговорности за властито континуирано учење и напредовање у послу и каријери;

- препознавање пословних могућности у радној средини и ширем социјалном окружењу.

**8.3. По завршеном програму образовања, лице ће бити у стању да**:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Стручне компетенције** | **Знања** | **Вештине** | **Способности и ставови** |
| По завршеном програму образовања, лице ће бити у стању да: | | | |
| Вршење прегледа исправности и отклањање мањих неисправности елемената, компонената и система борбених авиона | - разликује основне системе борбених авиона;  - познаје основне прописе и рокове рада појединих уређаја и делова опреме и борбених авиона у целини;  - користи одговарајућа знања из рачунарства и информационе технологије;  - разликује основне елементе, компоненте и структуру борбених авиона;  - објасни принцип рада система борбених авиона;  - објасни начин функционисања и улогу основних елемената компонената и структуре борбених авиона;  - разликује карактеристике и својства материјала који се употребљавају на борбеном авиону. | - користи алат и рукује специфичном опремом неопходном за спровођење одржавања борбених авиона;  - одабира и користи каталоге делова произвођача;  - врши проверу компонената основних система и структуре борбених авиона;  - утврди квар и врсту грешке на основним системима и структури борбених авиона;  - врши монтажу и демонтажу основних делова на борбеном авиону;  - отклони једноставне кварове на борбеном авиону (наведене у Књижици одржавања борбеног авиона ВОБ - 055 и у PART - 145);  - испитује и подешава компоненте основних система и делове конструкције борбених авиона;  - примењује информационе технологије за одржавање борбених авиона;  - води прописану техничку документацију борбеног авиона. | - савесно, одговорно и уредно обавља поверене му послове  - позитивно се односи према примени заштитних мера на радном месту  - испољава љубазност, комуникативност, предузимљивост, ненаметљивост и флексибилност у односу према клијентима и сарадницима  - испољава позитиван однос према значају функционалне и техничке исправности опреме и средстава за рад  - ефикасно организује време  - испољава позитиван однос према професионално-етичким нормама и вредностима |
| Вршење прегледаисправности и отклањањемањих неисправностиелемената, компонената исистема борбених хеликоптера | - разликује основне системе борбених хеликоптера;  - познаје основне прописе и рокове рада појединих уређаја и делова опреме и борбених хеликоптера у целини;  - користи одговарајућа знања из рачунарства и информационе технологије;  - разликује основне елементе, компоненте и структуру борбених хеликоптера;  - објасни принцип рада система борбених хеликоптера;  - објасни начин функционисања и улогу основних елемената, компонената и структуре борбених хеликоптера;  - разликује карактеристике и својства материјала који се употребљавају на борбеном хеликоптеру. | - користи алат неопходан за спровођење одржавања борбених хеликоптера;  - врши проверу компонената система борбених хеликоптера;  - утврди квар и врсту грешке на системима борбених хеликоптера;  - отклони једноставне кварове на борбеном хеликоптеру (наведене у Књижици одржавања борбеног авиона ВОБ - 055 и у PART - 145);  - одржава и подешава елементе система борбених хеликоптера;  - примењује информационе технологије за одржавање борбених хеликоптера;  - води прописану техничку документацију борбених хеликоптера. |
| Вршење прегледа исправности и отклањање мањих неисправностиелемената, компонената исистема турбомлазних мотора | - објасни принцип рада турбомлазних мотора;  - разликује основне системе турбомлазних мотора;  - разликује основне елементе, компоненте и структуру турбомлазних мотора;  - објасни принцип рада система турбомлазних мотора;  - разликује карактеристике и својства материјала који се употребљавају код турбомлазних мотора | - користи алат неопходан за спровођење одржавања турбомлазних мотора;  - врши проверу компонената система турбомлазних мотора;  - утврди квар и врсту грешке на системима турбомлазних мотора;  - отклони једноставне кварове на турбомлазном мотору (наведене у Књижици одржавања борбеног авиона ВОБ-055 и у PART-145);  - одржава и подешава елементе система турбомлазних мотора;  - води техничку документацију турбомлазних мотора. |  |
| Вршење прегледа исправности и отклањање мањих неисправности елемената, компонената и система клипних мотора | - објасни принцип рада клипних мотора;  - разликује основне системе клипних мотора;  - разликује основне елементе, компоненте и структуру клипних мотора;  - објасни принцип рада система клипних мотора;  - разликује карактеристике и својства материјала који се употребљавају код клипних мотора. | - користи алат неопходан за спровођење одржавања клипних мотора:  - врши проверу компонената система клипних мотора;  - утврди квар и врсту грешке на системима клипних мотора;  - отклони једноставне кварове на клипном мотору (наведене у Књижици одржавања борбеног авиона ВОБ-055 и у PART-145);  - одржава и подешава елементе система клипних мотора;  - води техничку документацију клипних мотора. |
| Опслуживање и сервисирање борбених ваздухоплова | - познаје прописе и специфичне процедуре припреме борбених ваздухоплова за употребу;  - објасни процедуре пуњења борбених ваздухоплова течностима и гасовима;  - познаје поступке за утврђивање припремљености борбеног ваздухоплова за лет;  - објасни радње и поступке сервисирања борбених ваздухоплова са спољним земаљским агрегатима;  - познаје и користи средстава за пуњење и агрегате за напајање борбених ваздухоплова. | - врши прихват и паркирање борбеног ваздухоплова са лета;  - користи неопходан алат и опрему у процесу опслуживања ваздухоплова;  - распореди земаљска средства неопходна за сервисирање ваздухоплова;  - допуни ваздухоплов са течностима и гасовима;  - прикључује земаљске агрегате за испитивање и покретање ваздухоплова;  - утврђује припремљеност и исправност ваздухоплова за лет;  - реферише посаду борбеног ваздухоплова о припремљености за лет по прописаној терминологији. |
| Коришћење, читање, писање и комуницирање на језику на коме је написана техничка документација борбених ваздухоплова | - познаје ваздухопловно техничку документацију у систему одржавања борбених ваздухоплова;  - разликује ваздухопловно техничку документацију по врсти и типу борбених ваздухоплова;  - познаје ваздухопловно техничку кореспонденцију примењену за одржавање и опслуживање ваздухоплова;  - познаје терминологију за кореспонденцију са посадом за пријем података и извештавање о стању борбених ваздухоплова на српском и енглеском језику. | - одабира, чита и користи ваздухопловно техничку документацију за одржавање и опслуживање борбених ваздухоплова на српском и енглеском језику;  - детектује и отклања неисправности на системима борбених ваздухоплова коришћењем ваздухопловно техничке документације на српском и енглеском језику;  - врши коресподенцију са колегама у складу са прописаном терминологијом на српском и енглеском језику;  - врши пријем и предају извештаја о стању ваздухоплова и његових система са посадом борбеног ваздухоплова примењеном коресподенцијом на српском и енглеском језику. |
| Примена људског фактора и питања људских перформанси (human performance) | - разуме значај проучавања људског фактора:  - познаје опасности свог радног места;  - објасни физиолошке карактеристике човека;  - објасни психолошке карактеристике човека;  - познаје начине управљања грешкама;  - разликује важеће стандарде и прописе који се примењују при одржавању ваздухоплова. | - примењује мере заштите на раду. |

[MISSING IMAGE: Strucni-predmeti-01\_Page\_1.tiff, Strucni-predmeti-01\_Page\_1.tiff ]

[MISSING IMAGE: Strucni-predmeti-01\_Page\_2.tiff, Strucni-predmeti-01\_Page\_2.tiff ]

[MISSING IMAGE: Strucni-predmeti-01\_Page\_3.tiff, Strucni-predmeti-01\_Page\_3.tiff ]

[MISSING IMAGE: Strucni-predmeti-01\_Page\_4.tiff, Strucni-predmeti-01\_Page\_4.tiff ]

[MISSING IMAGE: Strucni-predmeti-01\_Page\_5.tiff, Strucni-predmeti-01\_Page\_5.tiff ]

**Б: Листа изборних предмета према програму образовног профила**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Рб. | **Листа изборних предмета** | **РАЗРЕД** | | | |
| **I** | **II** | **III** | **IV** |
| **Стручни предмети** | | | | | |
| 1. | Хемија | **2** |  |  |  |
| 2. | Механика | **2** |  |  |  |
| 3. | Екологија и заштита животне средине |  | **2** |  |  |
| 4. | Историја ваздухопловства |  | **2** |  |  |
| 5. | Прва помоћ |  |  | **2** |  |
| 6. | Предузетништво |  |  | **2** |  |
| 7. | Чврстоћа авиона |  |  |  | **2** |
| 8. | Моторна возила |  |  |  | **2** |

**Остали обавезни облици образовно-васпитног рада током школске године**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **I РАЗРЕД**  **часова** | **II РАЗРЕД**  **часова** | **III РАЗРЕД**  **часова** | **IV РАЗРЕД**  **часова** | **УКУПНО**  **часова** |
| Час одељенског старешине | 70 | 70 | 70 | 64 | 274 |
| Додатни рад \* | до 30 | до 30 | до 30 | до 30 | до 120 |
| Допунски рад \* | до 30 | до 30 | до 30 | до 30 | до 120 |
| Припремни рад \* | до 30 | до 30 | до 30 | до 30 | до 120 |

*\* Ако се укаже потреба за овим облицима рада*

**Факултативни облици образовно-васпитног рада током школске године по разредима**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **I РАЗРЕД** | **II РАЗРЕД** | **III РАЗРЕД** | **IV РАЗРЕД** |
| Екскурзија | до 3 дана | до 5 дана | до 5 наставних дана | до 5 наставних дана |
| Језик другог народа или националне мањине са елементима националне културе | 2 часа недељно | | | |
| Трећи страни језик | 2 часа недељно | | | |
| Други предмети \* | 1-2 часа недељно | | | |
| Стваралачке и слободне активности ученика (хор, секције и друго) | 30-60 часова годишње | | | |
| Друштвене активности - ђачки парламент, ученичке задруге | 15-30 часова годишње | | | |
| Културна и јавна делатност школе | 2 радна дана | | | |

*\* Поред наведених предмета школа може да организује, у складу са опредељењима ученика, факултативну наставу из предмета који су утврђени наставним планом других образовних профила истог или другог подручја рада, као и у наставним плановима гимназије, или по програмима који су претходно донети.*

**Остваривање школског програма по недељама**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **I РАЗРЕД** | **II РАЗРЕД** | **III РАЗРЕД** | **IV РАЗРЕД** |
| Разредно часовна настава | **35** | **35** | **35** | **32** |
| Менторски рад (блок практичне наставе) | **2** | **2** | **2** | **2** |
| Обавезне ваннаставне активности | **2** | **2** | **2** | **2** |
| Матурски испит |  |  |  | **3** |
| **Укупно радних недеља** | **39** | **39** | **39** | **39** |

**Подела одељења на групе**

Предвиђен број ученика у одељењу је 24.

Настава из следећих предмета одвија се по групама кроз вежбе (В), практичну наставу (ПН) и наставу у блоку (Б):

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Разред** | **Предмет** | **Годишњи фонд часова** | | | **Број ученика у групи** | **\*\*Потребно ангажовање помоћног наставника** |
| **Вежбе** | **Практична настава** | **Блок практичне наставе** |
| **I** | Материјали ваздухоплова | **35** |  |  | **12** | да |
| Основе електротехнике и електронике | **70** |  |  | **12** | да |
| Стручни енглески језик | **70** |  |  | **12** |  |
| Техничко цртање са машинским елементима | **70** |  |  | **12** |  |
| Рачунарство и информатика | **105** |  |  | **12** |  |
| Алати и мерења |  | **32** | **30** | **12** | да |
| Елементи летелица |  | **38** | **30** | **12** | да |
| **II** | Стручни енглески језик | **70** |  |  | **12** |  |
| Рачунари | **70** |  |  | **12** |  |
| Основе термодинамике | **16** |  |  | **8** | да |
| Основе хидраулике | **19** |  |  | **8** | да |
| Структура ваздухоплова | **35** | **35** | **30** | **8** | да |
| Електрична и електронска опрема | **16** | **16** |  | **8** | да |
| Конструкција клипних мотора | **19** | **19** | **30** | **8** | да |
| **III** | Стручни енглески језик | **70** |  |  | **12** |  |
| Примена рачунара у одржавању летелица | **70** |  |  | **12** |  |
| Хидро-пнеуматски системи авиона | **16** | **32** |  | **8** | да |
| Конструкција турбомлазних мотора | **19** | **38** | **30** | **8** | да |
| Системи клипних мотора и елисе | **16** | **48** | **30** | **8** | да |
| Аеродинамика и структура хеликоптера | **19** | **57** |  | **8** | да |
| **IV** | Стручни енглески језик | **70** |  |  | **12** |  |
| Примена рачунара у одржавању летелица | **64** |  |  | **12** |  |
| Системи авиона | **32** | **96** | **30** | **8** | да |
| Системи турбомлазних мотора | **16** | **32** | **30** | **8** | да |
| Системи хеликоптера | **16** | **32** |  | **8** | да |

*\*\* Часове вежби, практичне наставе, практичне наставе у блоку реализује предметни наставник, а* ***помoћни наставник обавља послове припреме за извођење часова вежби, практичне наставе, практичне наставе у блоку.*** *Под непосредним руководством наставника демонстрира радни задатак,* ***пружа помоћ при раду са ученицима*** *на часовима вежби, практичне наставе, практичне наставе у блоку (у кабинету, специјализованој учионици, радионици школе)* ***за обављање одређених послова и радних задатака.***

***Планира и требује*** *потребне материјале и средства за рад на часу. Обавља радне задатке за које ученици нису компетентни.*

***Место реализације наставе, програма вежби, практичне наставе, практичне наставе у блок дефинисано је у делу*** *“НАСТАВНИ ПРОГРАМИ”,* ***одељак*** *“ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА”.*

**А2: ОБАВЕЗНИ СТРУЧНИ ПРЕДМЕТИ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | **ФИЗИКА** | | | |
| Циљеви предмета: | | - Развијање способности разумевања потребе изучавања физике и њене повезаности са струком.  - Развијање способности јасног и логичког излагања свога мишљења.  - Развијање способности за квантитативно решавање физичких проблема.  - Развијање систематичности и прецизности у изражавању, решавању задатака и прорачунавању тражених вредности.  - Упознавање ученика са методама истраживања у физици.  - Развијање научног начина мишљења, логичког закључивања и критичког размишљања.  - Упознавање ученика са улогом човека у мењању природе и заштита човекове околине.  - Стицање основних знања из техничке културе.  - Развијање интересовања за природне науке и стицање основа за политехничко образовање.  - Стицање радних навика.  - Развијање способности за самостално коришћење литературе и других извора знања. | | | |
| Годишњи фонд: | | **70 часова** | | | |
| Разред: | | **први** | | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Основне физичке величине и вектори | • Оспособљавање ученика да објасни место и значај физике за развој друштва.  • Оспособљавање ученика да разликује основне физичке величине.  • Оспособљавање ученика да разликује и користи основне операције са векторима. | | • објасни значај физике као фундаменталне науке и њен утицај на развој техничких наука и дисциплина;  • користи јединице основних и изведених величина у складу са Међународним системом јединица;  • наведе разлику између физичких скаларних и векторских величина и наведе примере за те величине;  • разликује и користи основне операције са векторима; | • Физика - област и природа научне дисциплине.  • Развој физике као науке и њен утицај на формирање и развој техничких наука.  • Физички огледи и закони, физичке величине и формуле.  • Систематизација физичких величина (Међународни систем јединица).  • Скаларне и векторске физичке величине.  • Основне операције са векторима: сабирање и одузимање вектора на примеру физичких величина (брзина, убрзање, сила, вектор положаја), скаларни и векторски производ вектора. | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(70 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се не дели на групе.  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања |
| Кинематика | • Стицање основних знања из кинематике. | | • разликује врсте кретања материјалне тачке;  • користи референтне системе;  • одреди путању, брзину и убрзање за карактеристичне врсте кретања материјалне тачке;  • разликује врсте кретања крутог тела и њихове карактеристике;  • уцрта брзину и убрзање према задатим подацима и израчуна непознате величине; | • Механичко кретање, референтни систем, вектор положаја, вектор помераја.  • Путања, подела кретања према путањи, пут.  • Средња и тренутна брзина.  • Средње и тренутно убрзање.  • Подела кретања према брзини.  • Равномерно праволинијско кретање.  • Графичко представљање зависности v=f(t) и s=f(t).  • Равномерно убрзано и убрзано праволинијско кретање.  • Графичко представљање зависности a=f(t) и v=f(t).  • Равномерно успорено праволинијско кретање.  • Кружно кретање.  • Ротационо кретање чврстих тела.  • Угаони померај, угаона брзина.  • Угаоно убрзање. | **Оквирни број часова по темама**  • Основне физичке величине и вектори **(10 часова)**  • Кинематика **(14 часова)**  • Динамика **(18 часова)**  • Супстанција и агрегатна стања **(6 часова)**  • Механика флуида **(10 часова)**  • Термодинамика **(8 часова)**  • Осцилације **(4 часа)** |
| Динамика | • Стицање основних знања из динамике. | | • наведе основне законе динамике материјалне тачке;  • прорачуна карактеристичне величине при праволинијском кретању материјалне тачке под дејством константне силе;  • разликује кинетичку и потенцијалну енергију;  • објасни законе промене количине кретања и промене кинетичке енергије;  • објасни механички рад, снагу и степен корисног дејства;  • прорачуна карактеристичне величине при кретању крутог тела (транслаторно, равно, обртно);  • разликује основне законе одржања; | • Сила, маса и импулс.  • Њутнови закони механике.  • Енергија (кинетичка и потенцијална).  • Трење, коефицијент трења, трење котрљања.  • Центрипетална сила.  • Инерцијални и неинерцијални референтни системи, центрифугална сила.  • Механички рад и снага, степен корисног дејства.  • Потенцијална кинетичка и укупна механичка енергија.  • Момент силе, момент инерције.  • Момент импулса.  • Основна једначина динамике ротационог кретања, жироскоп.  • Закон одржања (импулса, механичке енергије). |
| Супстанција и агрегатна стања | • Стицање основних знања о супстанцији и агрегатним стањима. | | • разликује структуру супстанције;  • разуме и разликује структуру молекула и међусобно деловање молекула;  • разликује агрегатна стања и схвата особине чврстих тела; | • Природа супстанције, хемијски елементи и једињења.  • Структура атома и молекула, међумолекулске силе.  • Агрегатна стања: чврсто, течно и гасовито, промене агрегатних стања. |
| Механика флуида | • Стицање основних знања из механике флуида. | | • објасни појам флуида;  • разликује појмове статичког, хидродинамичког и динамичког притиска;  • објасни једначину континуитета;  • објасни Бернулијеву једначину; | • Појам флуида, потисак, притисак, барометри.  • Специфична тежина и густина.  • Вискозност, струјање флуида, стишљивост.  • Једначина континуитета.  • Бернулијева једначина, Вентуриова цев.  • Статички, динамички и укупни притисак. |
| Термодинамика | • Стицање основних знања из термодинамике. | | • објасни појам идеалног гаса и величине које описују стање гаса;  • објасни разлику између топлоте и температуре;  • користи различите температурне скале;  • прорачуна количину топлоте; | • Појам идеалног гаса термодинамичке величине.  • Температура, термометри, температурне скале: Целзијусова, Фаренхајтова и Келвинова.  • Једначина стања идеалног гаса.  • Количина топлоте, специфични топлотни капацитет. |
| Осцилације | • Стицање основних знања о осцилацијама. | | • објасни појам осцилација, њихов настанак и карактеристичне величине осцилаторног кретања (период, учестаност, амплитуда);  • разликује слободне, принудне и пригушене осцилације;  • образложи појам резонанције и уочи њену примену у свакодневном животу; | • Осцилације у механици, хармонијске осцилације.  • Слободне, принудне, пригушене осцилације.  • Резонанција. |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Математика

- Аеродинамика - Конструкција турбомлазних мотора

- Основе електротехнике и електронике - Системи клипних мотора и елиса

- Алати и мерења - Аеродинамика и структура хеликоптера

- Основе термодинамике - Механика

- Основе хидраулике - Техничка механика са механизмима

- Електрична и електронска опрема - Чврстоћа авиона

- Хидро-пнеуматски системи авиона

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | **МАТЕРИЈАЛИ ВАЗДУХОПЛОВА** | | |
| Годишњи фонд: | | | **70 часова** | | |
| Разред: | | | **први** | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Ваздухопловни материјали - гвожђе | • Стицање знања о карактеристикама, својствима и идентификацији техничког гвожђа.  • Стицање знања о употреби гвожђа и челика у ваздухопловству.  • Стицање знања о топлотној обради и примени челика. | • објасни врсте и поделу техничких материјала;  • дефинише појам технологије материјала;  • објасни поделу и избор материјала;  • објасни особине материјала;  • објасни карактеристике и својства ливених гвожђа;  • наведе примену ливеног гвожђа;  • објасни поделу челика;  • објасни карактеристике и својства челика;  • објасни означавање челика;  • објасни топлотне обраде челика;  • наведе примену челика;  • користи стручну литературу, каталоге и приручнике; | | • Врсте и подела техничких материјала.  • Дефиниција технологије материјала и њен задатак.  • Подела и избор материјала.  • Карактеристике, својства и идентификација уобичајених легура гвожђа употребљаваних у ваздухоплову.  • Особине материјала: механичке, хемијске, физичке.  • Ливена гвожђа: бело и сиво.  • Карактеристике и својства ливеног гвожђа.  • Означавање ливеног гвожђа.  • Примена ливеног гвожђа.  • Подела челика према:  - хемијском саставу;  - угљенични и легирани;  - према намени;  - констркциони и алатни.  • Карактеристике и својства челика.  • Означавање челика.  • Топлотна обрада челика: каљење, отпуштање, цементација и нитрирање.  • Примена челика. | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријски настава **(35 часова)**  • кабинетске вежбе **(35 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • кабинетских вежби  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинету за структуру.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Оквирни број часова по темама**  • Ваздухопловни материјали - гвожђе **(8+8 часова)**  • Ваздухопловни материјали - материјали који не садрже гвожђе **(8 +8 часова)**  • Ваздухопловни материјали - композити и неметали **(14 +14 часова)**  • Корозија **(5+5 часова)** |
| Ваздухопловни материјали - материјали који не садрже гвожђе | • Стицање знања о карактеристикама, својствима и идентификацији обојених метала.  • Стицање знања о топлотној обради и примени обојених метала. | • објасни карактеристике и својства обојених метала;  • објасни обележавање обојених метала;  • објасни топлотне обраде обојених метала;  • наведе примену обојених метала;  • користи стручну литературу, каталоге и приручнике; | | • Карактеристике, својства и идентификација уобичајених негвоздених материјала употребљаваних у ваздухоплову.  • Топлотна обрада и примена негвоздених материјала.  • Карактеристике, својства и означавање:  - алуминијума;  - легура алуминијума;  - бакра;  - легура бакра;  - никла;  - легура никла;  - магнезијума;  - легура магнезијума;  - титанијума;  - легура титанијума.  • Топлотна обрада обојених легура.  • Примена обојених метала. |
| Ваздухопловни материјали - композити и неметали | • Стицање знања о карактеристикама, својствима и идентификацији композитних и неметалних материјала.  • Стицање знања о откривању недостатака и начину поправка композитних материјала. | • објасни карактеристике, својства и индентификацију композитних и неметалних материјала;  • објасни поступке обликовања композитних материјала;  • објасни откривање недостатака у композитним материјалима;  • објасни поправке композитних материјала  • наведе примену композитних и неметалних материјала; | | • Карактеристике, својства и идентификација уобичајених композита и неметала, изузев дрвета и платна, употребљаваних у ваздухоплову.  • Заптивне смесе и везивни материјали.  • Матрице композитних материјала.  • Армирајућа влакна композита.  • Обликовања композитних материјала.  • Откривање недостатака у композитним материјалима.  • Поправка композитних материјала.  • Примена композитних материјала.  • Конструкцијске методе дрвених структура ваздухоплова.  • Карактеристике, својства и типови дрвета и лепкова употребљаваних у ваздухоплову.  • Заштита и одржавање дрвених структура.  • Типови недостатака дрвених структура.  • Откривање недостатака у дрвеним структурама.  • Поправка дрвених структура.  • Платно авиона.  • Методе провере за платно.  • Особине, врсте и примена, начин добијања платна.  • Типови недостатака платна.  • Поправка платна авиона.  • Карактеристике и својства неметалних материјала:  - пластичне масе;  - гума;  - керамика; |  |
|  |  |  | | - лепкови;  - стакло;  - тканине;  - боје и лакови;  - заптивни и изолациони.  • Примена неметалних материјала. |  |
| Корозија | • Стицање знања о типовима корозије, њеном препознавању и заштити. | • објасни типове корозије;  • објасни начине препознавања корозије;  • објасни врсте заштите од корозије; | | • Основе хемије.  • Галванског процеса.  • Типови корозије.  - хемијска корозија;  - електрохемијска корозија;  - интеркристална корозија;  - ерозиона и кавитациона корозија.  • Узроци појаве корозије.  • Врсте материјала, осетљивост на корозију.  • Препознавање корозије.  • Заштита од корозије:  - премазивање уљима и мастима;  - премазивањем бојама и лаковима;  - хемијско бојење;  - емајлирање;  - заштита фосфатирањем;  - заштита анодном оксидацијом;  - заштитне превлаке металног порекла. |  |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Физика

- Борбени авиони и хеликоптери

- Елементи летелица

- Борбени системи

- Структура ваздухоплова

- Конструкција клипних мотора

- Хидро-пнеуматски системи авиона

- Конструкција турбомлазних мотора

- Системи клипних мотора и елиса

- Аеродинамика и структура хеликоптера

- Системи авиона

- Системи турбомлазних мотора

- Системи хеликоптера

- Чврстоћа авиона

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | **ОСНОВЕ ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ И ЕЛЕКТРОНИКЕ** | | |
| Годишњи фонд: | | | **70 часова** | | |
| Разред: | | | **први** | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Електростатика | • Стицање основних знања о електромагнетици | • дефинише и објасни електростатичке величине: статичко наелектрисање, Кулонов закон, електрично поље, потенцијал и напон у електричном пољу и њихове мерне јединице  • дефинише и објасни појам капацитивности и кондензатора и одговарајуће мерне јединице  • редно и паралелно повеже кондезаторе и израчуна еквивалентну капацитивност | | • Појам наелектрисања  • Кулонов закон  • Електрично поље  • Рад, потенцијал и напон у ел. пољу  • Капацитивност и кондензатори | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • кабинетске вежбе **(70 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • кабинетских вежби  **Место реализације наставе**  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинету за електротехнику |
| Електродинамика и једносмерне величине | • Оспособљавање ученика за примену правила и закона за решавање кола једносмерних струја | • разликује једносмерне од наизменичних величина  • израчуна струје и напоне у простом колу применом Омовог и Кирхофових закона  • израчуна еквивалентну отпорност за редну и паралелну везу отпорности израчуна еквивалентну отпорност за редну и паралелну везу отпорности  • израчуна губитке - дисипацију на отпорницима.  • реши сложено електрично коло применом првог и другог Кирхофовог закона | | • Електрично коло  • Електрична струја  • Први и други Кирхофов закон  • Џулов закон  • Омов закон  • Електрични рад и електрична снага  • Отпорност  • Редна и паралелна веза отпорника |
| Електромагнетика | • Стицање основних знања о електромагнетици | • oбјасни магнетно поље и дефинише вектор магнетне индукције  • oбјасни магнетни флукс  • запише и објасни Фарадејев закон  • објасни и дефинише силу на проводник кроз који протиче елекрична струја и који се налази у магнетном пољу | | • Сила између два проводника кроз које протичу електричне струје  • Магнетно поље вектор магнетне индукције  • Магнетни флукс  • Фарадејев закон | **Препоруке за реализацију наставе**  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Оквирни број часова по темама**  • Електростатика **(10 часова)**  • Електродинамика и једносмерне величине **(10 часова)**  • Електромагнетика **(10 часова)**  • Наизменичне струје **(10 часова)**  • Електроника **(30 часова)** |
| Наизменичне струје | • Примени стечена знања из електромагнетике и објасни производњу и потрошњу електричне енергије | • наведе параметре наизменичних величина  • објасни настанак наизменичних струја  • примени знање о настанку наизменичних струја на генераторе  • повеже и примени Фарадејев закон са принципом рада трансформатора | | • Настанак наизменичних струја  • Карактеристичне величине  • Синхрони генератор  • Мотор једносмерне струје  • Трансформатор |
| Полупроводничке компоненте: диоде и транзистори | • Стицање основних знања о полупроводничким компонентама | • објасни и дефинише начин рада диода  • разликује типове диода и њихове симболе по врсти и дефинише њихову област примене  • објасни начин поларизације појединих типова диода  • објасни где и као се употребљавају поједини типови диода  • објасни како ради исправљачко коло са диодама  • објасни и дефинише начин рада транзистора  • разликује типове транзистора и њихове симболе по врсти и дефинише њихову област примене | | ПН спојеви  • Директно и инверзно поларисан ПН спој  • Диода у електричном колу  • Усмерач са једном диодом  • Усмерач са две диоде  • Усмерач са четири диоде  • N-P-N транзистор  • P-N-P транзистор  • Основне струје N-P-N транзистора  • Снимање карактеристика  N-P-N транзистора  • Једносмерни режим рада  N-P-N транзистора  • Графичка анализа појачавачке функције N-P-N транзистора |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Физика

- Математика

- Алати и мерења

- Електрична и електронска опрема

- Системи авиона

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | | | | | | | **СТРУЧНИ ЕНГЛЕСКИ ЈЕЗИК** | | | | | | | | |
| Годишњи фонд: | | | | | | | | | **70 часова** | | | | | | | | |
| Разред: | | | | | | | | | **први** | | | | | | | | |
| **ТЕМА** | | **ЦИЉ** | | | | | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | | | | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** | | | |
| Start point | | • Упознавање са основама комуникације | | | | | • се представи, упозна са саговорником и употреби уобичајене фразе које се користе у тој ситуацији  • каже основне податке о себи и постави питање саговорнику | | | • My name’s Hanif  • He’s British  • Are you in the army?  • Off duty: greetings and goodbyes  • Personal identification  • Military vehicles | | | | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • кабинетске вежбе **(70 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • кабинетских вежби  **Место реализације наставе**  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинету за енглески језик  **Препоруке за реализацију наставе**  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Оквирни број часова по темама**  • Start point **(6 часова)**  • Boot camp **(10 часова)**  • To be a soldier **(10 часова)**  • Military organisation **(10 часова)**  • Sports and fitness **(8 часова)**  • A visitor to the base **(10 часова)**  • Military technology **(16 часова)** | | | |
| Boot camp | | • Оспособљавање ученика за правилну употребу садашњег времена | | | | | • користи војни алфабет  • кратко опише основни војни тренинг  • усмено и писмено наведе бројеве до 100  • правилно употребљава фразе везане за сатницу и исказивање тачног времена | | | • US Army basic combat training  • From civilian to soldier  • Weapons and equipment  • Off - duty: a visit to the PX  • A day in the life  • The 24 - hour clock | | | |
| To be a soldier | | • Оспособљавање ученика за правилну употребу прошлог времена | | | | | • опише војну униформу и опрему | | | • Great military leaders  • The fighting Pattons  • A career in the military  • Military uniform  • Uniforms and tactical gear | | | |
| Military organisation | | • Упознавање са основном војном терминологијом | | | | | • наведе чинове у војсци  • правилно обрати подређеном и надређеном војнику  • усмено и писмено наведе редне бројеве  • правилно употребљава велике бројеве | | | • Army organisation  • Armour, artillery and engineer formations  • Modes of address  • A drink with friends  • Large formations | | | |
| Sports and fitness | | • Оспособљавање ученика за правилну употребу садашњег трајног времена | | | | | • правилно употребљава изразе са *play* и *do*  • укратко опише неке спортове и одговарајућу спортску опрему  • опише војни полигон | | | • Sports  • What are you doing?  • PT kit  • Off duty: free time activities  • Sports and fitness  • The assault course | | | |
| A visitor to the base | | • Упознавање са основном војном терминологијом | | | | | • именује објекте у војној бази  • наброји јединице пешадије  • опише околину војне базе | | | • Tidworth camp  • A tour of the camp  • PWRR  • Off duty: The local area  • Functions and responsibilities | | | |  | | | |
| Military technology | | • Упознавање са основном војном терминологијом | | | | | • наброји неке војне изуме  • именује неке војне летелице и возила  • именује основне делове тенка  • опише вишенаменска возила  • наброји основне облике и материјале | | | • Military inventions  • Aircraft, vehicles and naval ships  • Armoured fighting vehicles  • Multi-purpose vehicles  • Strykers  • Tank  • Military technology then and now  • Submarine | | | |
| Назив предмета: | | | | | | | | | **СТРУЧНИ ЕНГЛЕСКИ ЈЕЗИК** | | | | | | | | |
| Годишњи фонд: | | | | | | | | | **70 часова** | | | | | | | | |
| Разред: | | | | | | | | | **други** | | | | | | | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | | | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | | | | | | | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | | | | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| The NATO school | • Упознавање са основном војном терминологијом | | | • кратко опише историју НАТО-а  • наведе имена неких народа и пуне називе неких земаља, као и све изведенице које су настале од тих назива  • преведе временску прогнозу | | | | | | | | | • Тhe history of NATO  • I’m doing a course in Germany  • Billeting  • Weather forecast | | | | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • кабинетске вежбе **(70 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • кабинетских вежби  **Место реализације наставе**  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинету за енглески језик  **Препоруке за реализацију наставе**  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Оквирни број часова по темама**  • The NATO school **(10 часова)**  • Fit to fight **(10 часова)**  • War games **(10 часова)**  • Peacekeeping **(10 часова)**  • Headquarters **(10 часова)**  • Convoy **(10 часова)**  • Patrol **(10 часова)** |
| Fit to fight | • Упознавање са основном терминологијом везаном за храну и болести | | | • дискутује на тему здравствених проблема и наведе поступке прве помоћи приликом лакших повреда | | | | | | | | | • An army marches on its stomach  • Off - duty: eatingout  • Sick call  • First aid | | | |
| War games | • Упознавање са терминологијом везаном за војне вежбе | | | • преведе и у усменом и писменом излагању користи терминологију која је везана за тему војних вежби | | | | | | | | | • Exercise Bright Star  • Terrain analysis  • Maps and terrain  • Company commander’s briefing 1&2 | | | |
| Peacekeeping | • Упознавање са војном терминологијом | | | • кратко опише мировне операције УН  • у усменом говору употребљава фразе љубазног обраћања: please, excuse me, thank you, I’m sorry…  • укратко опише процес уклањања мина | | | | | | | | | • UN peacekeeping operations  • Off - duty: being polite  • Mines and demining | | | |
| Headquarters | • Упознавање са војном терминологијом | | | • именује делове пушке  • обави телефонски разговор у војној канцеларији  • изда љубазна и директна наређења  • позове некога да дође, љубазно прихвати или одбије позив уз употребу одговарајућих фраза и израза за те ситуације | | | | | | | | | • Sector HQ West  • Camp orders  • Please hold the line  • Orders  • Off - duty: an invitation | | | |
| Convoy | • Упознавање са војном терминологијом | | | • укратко опише конвој са хуманитарном помоћи и возила  • именује основне алате за поправљање возила | | | | | | | | | • Convoy briefing  • The route  • Vehicle maintenance | | | |
| Patrol | • Опис ситуације или особе | | | • опише дату ситуацију  • опише физички изглед људи  • опише војника под пуном ратном опремом  • пошаље радио поруку | | | | | | | | | • The briefing  • The observation post  • Off - duty: describing people  • Patrol kit  • Hello C2O. Thisis C21. Message. Over. | | | |
| Назив предмета: | | | | | | | | | **СТРУЧНИ ЕНГЛЕСКИ ЈЕЗИК** | | | | | | | | |
| Годишњи фонд: | | | | | | | | | **70 часова** | | | | | | | | |
| Разред | | | | | | | | | **трећи** | | | | | | | | |
| **ТЕМА** | | | **ЦИЉ** | | | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | | | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | | | | | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** | |
| Parachute regiment | | | • Дискусија о војној бази, тренингу, чиновима у војсци | | | • дискутује на тему војне базе и тренинга  • наброји чинове у војсци  • наброји неке спортове и терене на којима се они играју  • опише опрему и наоружање које се користи на вежбама | | | | | • The parachute regiment  • The battle for Mount Longdon  • In the Falklands/Malvinas  • Personal equipment  • The platoon training programme | | | | | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • кабинетске вежбе **(70 часова)** | |
| The battalion | | | • Опис војних јединица | | | • опише војне јединице  • на одоговарајући начин сe обрати надређеном официру  • дискутује на тему фудбала | | | | | • Battalion organisation  • Battalion HQ  • Range day  • The Football Match  • Exercise Mountain Trail | | | | |
| Military observer | | | • Проширење вокабулара | | | • укратко опише UNMO  • пошаље извештај путем радија  • прихвати и одбије позив уз употребу одговарајућих фраза и израза | | | | | • UNMO  • Team briefing  • An invitation  • The observation post | | | | | **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • кабинетских вежби  **Место реализације наставе**  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинету за енглески језик  **Препоруке за реализацију наставе**  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Оквирни број часова по темама**  • Parachute regiment **(9 часова)**  • The battalion **(7 часова)**  • Military observer **(6 часова)**  • March or die **(8 часова)**  • The 3d Armored Regiment **(8 часова)**  • International HQ **(8 часова)**  • Military airport **(7 часова)**  • Military aircraft **(10 часова)**  • Helicopters **(7 часова)** | |
| March or die | | | • Проширење вокабулара | | | • укратко опише Легију странаца  • укратко каже шта су то специјалне операције | | | | | • Life in the Legion  • Operation Leopard  • Corsica  • Special forces  • Mission in Fantasia | | | | |
| The 3rd Armored Regiment | | | • Проширење вокабулара | | | • опише тенк  • наведе које се формације возила користе у одређеној ситуацији | | | | | • Regimental history  • How tanks fight  • Living off post  • Ambushed in Orange | | | | |
| International HQ | | | • Проширење вокабулара | | | • укратко опише процедуре приликом званичне посете  • приликом телефонског разговора издиктира телефонски број и интернет адресу | | | | | • Joint Headquarters  • The visit  • Greetings and instructions  • Telephoning | | | | |
| Military airport | | | • Упознавање ученика са карактеристикама војног аеродрома | | | • наведe и укратко опишe основне одлике, елементе и објекте војног аеродрома  • користи терминологију везану за војне аеродроме у говору, писању и датом контексту  • наведе и укратко опише функције свих служби на војном аеродрому како оних главних тако и споредних  • укратко опише дужности и врсте особља које опслужује војне аеродроме и војне ваздухоплове | | | | | • Airport Layout  • Airport Infrastructure  • Military bases  • Air Force base structure | | | | |
| Military aircraft | | | • Упознавање ученика са терминологијом везаном за војне авионе | | | • укратко опишe основне карактеристике војних авиона, њихове основне делове и компоненте и да користе терминологију везану за њих у говору, писању и датом контексту  • наведe врсте војних авиона и да укратко опишe њихове карактеристике, намене и функције  • укратко опише и наведе врсте наоружања код војних авиона, њихове особине, функције и примене  • укратко опише и у основним цртама објасни принцип рада појединих делова електро опреме авиона  • укратко опише и у основним цртама објасни принцип рада појединих делова електронске опреме авиона  • наведе основне карактеристике и принцип рада погонских група војних авиона  • укратко опише летачко особље у војном ваздухоплову и њихове улоге и задатке  • укратко опише принципе летења и аеродинамичке особине војних авиона и њихове основне перформансе | | | | | • Aircraft Basics: Parts of an Airplane  • Aircraft Basics: Spatial Relationships  • Jobs: Pilot, Air Traffic Control, Maintenance, Pararescue  • Aircraft: The Fighter Jet, Aircraft: UAVs  • Aircraft: The Bomber  • Aircraft: Cargo Planes  • Aircraft: Gunships  • Aircraft: Tankers  • Aircraft: Reconnaissance | | | | |
| Helicopters | | | • Упознавање ученика са терминологијом везаном за хеликоптере | | | • укратко опише основне карактеристике и врсте војних хеликоптера, њихове основне делове и компоненте и да користе терминологију везану за њих у говору, писању и датом контексту  • опише улогу и значај војних хеликоптера у војном ваздухопловству као и да у основним цртама опише развој војних хеликоптера кроз историју  • укратко опише и наведе врсте наоружања код војних хеликоптера, њихове особине, функције и примене  • укратко опише основне аеродинамичке особине хеликоптера и његов принцип летења  • пореди војне хеликоптере и остале врсте војних летeлица по њиховој улози, функцији и особинама | | | | | • Helicopters  • Low level operations  • Resupply missions and personnel recovery  • Special operations: search and rescue | | | | |
| Назив предмета: | | | | | | | | | **СТРУЧНИ ЕНГЛЕСКИ ЈЕЗИК** | | | | | | | | |
| Годишњи фонд: | | | | | | | | | **64 часа** | | | | | | | | |
| Разред | | | | | | | | | **четврти** | | | | | | | | |
| **ТЕМА** | | | | | **ЦИЉ** | | | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | | | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** | | |
| Carrier | | | | | • Проширење вокабулара | | | • укратко наброји водена превозна средства  • укратко опише носач авиона | | | | • City at sea  • Life onboard  • Boats for beginners  • How carriers work | | | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • кабинетске вежбе **(64 часа)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • кабинетских вежби  **Место реализације наставе**  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинету за енглески језик  **Препоруке за реализацију наставе**  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Оквирни број часова по темама**  • Carrier **(9 часова)**  • Fearless warrior **(8 часова)**  • Operation orders **(8 часова)**  • United Nations Police **(10 часова)**  • Combat Search and Rescue **(9 часова)**  • Lessons learned **(5 часова)**  • Rocket systems **(5 часова)**  • Aircraft systems **(5 часова)**  • AEW&C systems - Airborne early warning and control **(5 часова)** | | |
| Fearless warrior | | | | | • Проширење вокабулара | | | • да опише војну вежбу и дискутује на тему војних вежби  • даје инструкције помоћу конструкције be+to+infinitive  • одржи кратак војни састанак | | | | • Exercise planning  • Joining instructions  • Lunch in the mess  • Press briefing  • Information briefing | | |
| Operation orders | | | | | • Проширење вокабулара | | | • одреди свој положај у односу на околину  • исприча догађај, водећи рачуна о начину на који је прича организована | | | | • The battalion operation order  • Soldiers’ stories  • The relief in place  • Platoon assault | | |
| United Nations Police | | | | | • Проширење вокабулара | | | • дискутује на тему криминала  • употребом управног говора опише догађај  • напише извештај после обављене истраге | | | | • Crimes and criminals  • Conflicting accounts  • The incident report  • Investigation | | |
| Combat Search and Rescue | | | | | • Проширење вокабулара | | | • именује делове хеликоптера  • опише симптоме болести и пружање прве помоћи | | | | • 101st helicopter detachment  • Sick bay  • First aid  • Medic! | | |
| Lessons learned | | | | | • Проширење вокабулара | | | • дискутује о својим очекивањима, плановима и намерама | | | | • Peace support operation  • Checkpoint  • Talking about postings  • Patrol report | | |
| Rocket systems | | | | | • Упознавање ученика са терминологијом везаном за ракетне системе | | | • преведе и у усменом и писменом излагању користи терминологију ракетних система | | | | • Targeting the Enemy: Targets  • Targeting the Enemy: Air-to-Air Missiles  • Targeting the Enemy: Air-to-Surface Missiles  • Targeting the Enemy: Surface-to-Air Missiles | | |
| Aircraft systems | | | | | • Стицање знања и усвајање терминологије у вези са системима авиона. | | | • наброји све системе авиона  • наброји и укратко опише функције, делове и принцип рада сваког од система и објасни њихову повезаност  • преведе и правилно употреби терминологију везану за системе авиона у писменом и усменом облику  • попуни потребну документацију | | | | • Pilot’s Handbook of Aeronautical Knowledge, U.S. Department of Transportation, FAA.  • Airplane Flying Handbook, U.S. Department of Transportation, FAA. | | |
| AEW&C systems - Airborne early warning and control | | | | | • Упознавање ученика са терминологијом везаном за АВАКС системе | | | • преведе и у усменом и писменом излагању користи терминологију АВАКС система | | | | • Modern AEW&C systems characteristics  • AEW&C aircraft types  • Airborne Warning and Control System (AWACS) | | |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Енглески језик

- Материјали ваздухоплова

- Борбени авиони и хеликоптери

- Аеродинамика

- Историја ваздухопловства

- Борбени системи

- Примена рачунара у одржавању летелица

- Људски фактор

- Ваздухопловни прописи и одржавање војних ваздухоплова

- Алати и мерења

- Елементи летелица

- Аеродинамика и структура хеликоптера

- Системи авиона

- Системи хеликоптера

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | **ТЕХНИЧКО ЦРТАЊЕ СА МАШИНСКИМ ЕЛЕМЕНТИМА** | | |
| Годишњи фонд: | | | **70 часова** | | |
| Разред: | | | **први** | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Технички цртежи | • Стицање знања о стандардима и примени техничког цртања. | • правилно користи прибор за техничко цртање;  • познаје стандарде и њихову примену;  • наведе врсте техничких цртежа и формате папира;  • претвара димензије у складу са размером;  • наведе врсте линија;  • црта линије, користећи техничко писмо, исписује слова и бројеве (оловком, тушем на папиру); | | • Материјал и прибор за техничко цртање.  • Руковање прибором и његово одржавање.  • Стандарди и њихова примена.  • Врсте техничких цртежа, (формати цртежа, размере на цртежима, превијање и одлагање цртежа, заглавље на цртежима, опрема на цртежима).  • Врсте линија и њихова примена.  • Техничко писмо. | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • кабинетске вежбе **(70 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • кабинетских вежби  **Место реализације наставе**  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинету за техничко цртање.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  • графичке радове  **Оквирни број часова по темама**  • Технички цртежи **(12 часова)**  • Правила техничког цртања **(20 часова)**  • Машински елементи **(38 часова)** |
| Правила техничког цртања | • Стицање знања о правилима техничког цртања. | • чита технички цртеж;  • нацрта видљиве и невидљиве ивице;  • прикаже предмет у потребном броју пројекција и пресека;  • котира елементе према стандардима техничког цртања;  • нацрта предмете на техничком цртежу примењујући правила техничког цртања | | • Приказивање предмета на техничком цртежу.  • Видљиве и невидљиве ивице.  • Потребан број пројекција.  • Размере.  • Пресеци и прекиди.  • Шрафирање пресека.  • Котирање елемената: (коте, котирање дужина, углова, лукова, полупречника, пречника, квадрата).  • Означавање нагиба и конуса. |
| Машински елементи | • Оспособљавање ученика да разликује карактеристичне машинске елементе, познаје принципе њиховог функционисања. | • разуме неопходност увођења толеранција и остваривања налегања;  • објасни начине спајања два машинска дела од истих или различитих материјала нераздвојивим и раздвојивим везама;  • разликује намену осовина и вратила;  • разликује врсте лежишта и лежаја, њихову намену и принцип уградње;  • разликује врсте спојница (наброји врсте спојница, објасни њихову улогу и опише начине спајања);  • разликује врсте преносника снаге и њихове елементе;  • препозна врсту зупчастог пара;  • објасни ремени пренос (принцип рада, елементи);  • измери ниво буке и вибрације; | | • Стандарди и стандардизација машинских елемената.  • Појам толеранције - обележавање и одступање од стандардне мере.  • Врсте налегања - рачунски примери.  • Тачност облика - грешке у попречном пресеку.  • Тачност положаја - коришћење таблица.  • Нераздвојиве везе:  - заковани спојеви;  - заварени спојеви;  - лемљени спојеви;  - лепљени спојеви.  • Раздвојиве везе:  - врсте навоја;  - врсте вијака;  - навојни преносници;  - осигурање спојева.  • Вратила и осовине:  • Лежајеви.  • Спојнице.  • Врсте преносника.  • **Зупчасти пренос,** својства зупчаних парова, врсте зупчаника.  • **Ремени пренос** врсте и примена ремених парова.  • Ланчани преносници.  • Бука и вибрације. |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Материјали ваздухоплова

- Рачунари

- Примена рачунара у одржавању летелица

- Елементи летелица

- Структура ваздухоплова

- Конструкција клипних мотора

- Конструкција турбомлазних мотора

- Аеродинамика и структура хеликоптера

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | **РАЧУНАРСТВО И ИНФОРМАТИКА** | | |
| Годишњи фонд: | | | **105 часова** | | |
| Разред: | | | **први** | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Увод у информатику | • Упознавање ученика са значајем и улогом информатике у савременом друштву. | • схвати значај и примену информатике;  • разликује основне појмове: бит, бајт, податак и обрада података;  • претвара податке из једног у други бројчани систем; | | • Предмет изучавања информатике.  • Значај информатике у савременом друштву.  • Основни појмови: бит, бајт, податак и обрада података.  • Бинарно представљање података.  • Бројчани системи (бинарни, декадни, октални и хексадецимални).  • Претварање из једног бројчаног система у други. | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • кабинетске вежбе **(105 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • кабинетских вежби  **Место реализације наставе**  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинетима за рачунаре.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  • тестове практичних вештина  **Оквирни број часова по темама**  • Увод у информатику **(9 часова)**  • Рачунарски системи и оперативни системи **(21 час)**  • Апликативни софтвер **(75 часова)** |
| Рачунарски системи и оперативни системи | • Упознавање ученика са основним деловима рачунарских система и њиховом функцијом. | • разликује основне елементе рачунарског система и њихову улогу;  • познаје компоненте хардвера персоналног рачунара и њихову улогу;  • безбедно стартује, користи и искључује рачунарски систем;  • разликује рачунарске софтвере и познаје њихову намену;  • познаје актуелни графички оперативни систем и подешава његове параметре; | | • Рачунарски системи и њихови елементи.  • Рачунарски софтвер.  • Компоненте хардвера персоналног рачунара.  • Оперативни системи. |
| Апликативни софтвер | • Оспособљавање ученика да користе програме за обраду текста, табеларна израчунавања, и коришћење Интернета. | • креира жељени текстуални документ;  • креира документе са табеларним садржајима;  • користи интернет и његове основне сервисе (www, e-mail, ftp); | | • Програм за обраду текста.  • Програм за рад са табелама.  • Интернет и његови мрежни сервиси. |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Енглески језик

- Рачунари

- Примена рачунара у одржавању летелица

- Системи авиона

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | **БОРБЕНИ АВИОНИ И ХЕЛИКОПТЕРИ** | | |
| Годишњи фонд: | | | **70 часова** | | |
| Разред: | | | **други** | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Развој и подела борбених авиона и хеликоптера | • Упознавање са историјским развојем и поделом борбених авиона и хеликоптера | • наведе карактеристике првих млазних авиона  • наведе војне авионе према намени и врсти  • наведе развој и карактеристике авиона за ваздушну борбу  • наведе развој и карактеристике авиона за ваздухопловну подршку  • именује авионе за електронска и против електронска дејства  • именује транспортне авионе  • именује авионе за стратегијска дејства  • именује авионе са кратким и вертикалним полетањем и слетањем  • именује школско-борбене авионе  • кратко опише развој хеликоптера и вертикалног лета  • укаже на развој војних хеликоптера  • наведе типове, намену и карактеристике савремених борбених хеликоптера | | • Карактеристике првих млазних авиона  • Подела војних авиона према намени и врсти  • Развој и карактеристике авиона за ваздушну борбу  • Развој и карактеристике авиона за ваздухопловну подршку  • Авиони за електронска и против електронска дејства  • Транспортни војни авиони  • Авиони за стратегијска дејства  • Авиони са кратким и вертикалним полетањем и слетањем  • Школско-борбени авиони  • Развој хеликоптера и вертикалног лета  • Развој војних хеликоптера  • Савремени борбени хеликоптери | • На почетку геме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(70 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се не дели на групе  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања |
| Аеродинамичке и констркционе карактеристике борбених авиона и хеликоптера | • Разумевање основних принципа конструисања борбених авиона и хеликоптера | • дефинише посебне захтеве аеропрофила крила борбених авиона  • направи преглед карактеристика облика крила борбених авиона  • објасни конфигурације савремених борбених авиона  • наведе уређаје за промену аеродинамичких карактеристика борбеног авиона  • разуме карактеристике и функцију трупа, репних површина и кабине борбених авиона  • објасни основе аеродинамичких и конструктивних карактеристика хеликоптера  • опише начин класификовања и поделе борбених хеликоптера у складу са конструктивним решењима  • разликује конфигурације савремених борбених хеликоптера | | • Посебни захтеви аеропрофила крила борбених авиона  • Карактеристике облика крила борбених авиона  • Конфигурације савремених борбених авиона  • Уређаји за промену аеродинамичких карактеристика борбеног авиона  • Карактеристике трупа, репних површина и кабине борбених авиона  • Основе аеродинамичких и конструктивних карактеристика борбених хеликоптера  • Класификација и подела у складу са конструктивним решењима  • Конфигурације савремених борбених хеликоптера | **Оквирни број часова по темама**  • Развој и подела војних авиона и хеликоптера **(10 часова)**  • Аеродинамичке и конструкционе карактеристике борбених авиона и хеликоптера **(12 часова)**  • Посебна опрема борбених авиона **(8 часова)**  • Основни делови конструкције борбених хеликоптера **(8 часова)**  • Врсте и намена војних хеликоптера **(12 часова)**  • Авиони и хеликоптери савремених армија **(8 часова)**  • Авиони и хеликоптери у наоружању Војске Србије **(12 часова)** |
| Посебна опрема борбених авиона | • Детаљно упознавање са посебном опремом борбених авиона | • разуме основне оперативне функције и модове рада борбеног авиона за вођење борбе  • наведе електронске уређаје и системе за противелектронску борбу у ваздуху  • опише интеграцију и примере интеграције електронске опреме у борбеним авионима  • објасни карактеристике и рад катапултирајућег седишта борбеног авиона  • објасни карактеристике и рад пилотског падобранског система | | • Основне оперативне функције и модови радара борбеног авиона за вођење борбе  • Електронски уређаји и системи за противелектронску борбу у ваздуху  • Интеграција и примери интеграције електронске опреме у борбеним авионима  • Опрема за спасавање посаде борбеног авиона-катапултирајуће седиште  • Опрема за спасавање посаде борбеног авиона-пилотски падобрански систем |
| Основни делови конструкције борбених хеликоптера | • Упознавање са структуром борбених хеликоптера | • кратко опише функцију ротора код борбеног хеликоптера  • именује узгонске површине код борбеног хеликоптера  • опише труп борбеног хеликоптера  • наведе команде лета код борбеног хеликоптера  • опише трансмисију код борбеног хеликоптера | | • Ротор борбеног хеликоптера  • Узгонске површине борбеног хеликоптера  • Труп борбеног хеликоптера  • Команде лета борбеног хеликоптера  • Трансмисија код борбеног хеликоптера |
| Врсте и намена војних хеликоптера | • Класификација војних хеликоптера | • наведе борбене хеликоптере  • наведе извиђачке хеликоптере  • наведе транспортне хеликоптере  • наведе хеликоптере опште намене | | • Борбени хеликоптери  • Извиђачки хеликоптери  • Транспортни хеликоптери  • Хеликоптери опште намене |
| Авиони и хеликоптери савремених армија | • Упознавање са типовима савремених борбених авиона  • Упознавање са типовима савремених борбених хеликоптера | • именује карактеристике борбених авиона САД  • именује карактеристике борбених авиона Русије  • именује карактеристике борбених авиона европских земаља  • именује карактеристике борбених хеликоптера САД  • именује карактеристике борбених хеликоптера Русије  • именује карактеристике борбених хеликоптера европских земаља | | • Карактеристике борбених авиона САД  • Карактеристике борбених авиона Русије  • Борбени авиони европских земаља  • Карактеристике борбених хеликоптера САД  • Карактеристике борбених хеликоптера Русије  • Карактеристике борбених хеликоптера европских земаља |
| Авиони и хеликоптери у наоружању Војске Србије | • Препознавање типова савремених борбених авиона којима располаже Војска Србија  • Познавање типова хеликоптера којима располаже Војска Србија | • објасни карактеристике школско-борбеног авиона “Галеб Г - 4”  • објасни карактеристике јуришног авиона “J 22 - ОРАО”  • објасни карактеристике ловачког авиона “МиГ - 21”  • објасни карактеристике ловачког авиона “МиГ - 29”  • објасни карактеристике хеликоптера опште намене “Газела”  • објасни карактеристике борбеног хеликоптера “Газела”/”Гама”/”Ми - 24”  • објасни карактеристике транспортних хеликоптера “Ми - 8”/”Ми - 17” | | • Школско-борбени авион “Галеб Г - 4”  • Јуришни авион “Ј 22 - ОРАО”  • Ловачки авион “МиГ - 21”  • Ловачки авион “МиГ - 29”  • Хеликоптер опште намене “Газела”  • Борбени хеликоптер “Газела”/”Гама”/”Ми - 24”  • Транспортни хеликоптер “Ми - 8”/”Ми - 17” |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Енглески језик - Ваздухопловни прописи и одржавање војних ваздухоплова

- Материјали ваздухоплова - Елементи летелица

- Стручни енглески језик - Аеродинамика и структура хеликоптера

- Аеродинамика - Системи авиона

- Историја ваздухопловства - Системи хеликоптера

- Примена рачунара у одржавању летелица

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | **ТЕХНИЧКА МЕХАНИКА СА МЕХАНИЗМИМА** | | |
| Годишњи фонд: | | | **70 часова** | | |
| Разред: | | | **други** | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Кинематика | • Стицање основних знања из кинематике.  • Оспособљавање ученика да разликује основне типове редуктора, њихове елементе и примену. | • разликује врсте кретања материјалне тачке;  • одреди путању, брзину и убрзање за карактеристичне врсте кретања материјалне тачке;  • разликује врсте кретања крутог тела и њихове карактеристике;  • уцрта и брзине и убрзања према задатим подацима и израчуна непознате величине;  • разликује апсолутно и релативно кретање;  • објасни појам степена слободе;  • наведе основну поделу механизама према типу конструкције и према функцији;  • разликује карактеристичне типове механизама, њихове саставне делове и примену;  • предвиди померање дела механизма на основу кретања осталих његових елемената; | | Кинематика тачке:  • Праволинијско кретање (равномерно и променљиво);  • Криволинијско кретање (равномерно и променљиво);  • Кружно кретање;  • Хармонијско осцилаторно кретање.  Кинематика крутог тела:  • Транслаторно кретање;  • Обртање тела око непомичне осе;  • Равно кретање;  • Сложено кретање.  Кинематика механизама:  • Чланови, кинематички парови, кинематичке везе, степени слободе кретања;  • Констркционо-функционална класификација механизама;  • Релативно и апсолутно кретање и анализа померања кључних чланова:  - полужних;  - кулисних;  - брегастих;  - зупчастих;  - моторних;  - фрикционих;  - механизама са еластичним члановима. | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(70 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се не дели на групе.  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Оквирни број часова по темама**  • Кинематика **(32 часа)**  • Динамика **(38 часова)** |
| Динамика | • Стицање основних знања из динамике тачке и динамике система.  • Оспособљавање ученика да разликује карактеристичне редукторе, са аспекта динамике. | • наведе основне законе динамике материјалне тачке;  • прорачуна карактеристичне величине при праволинијском кретању материјалне тачке под дејством константне силе;  • објасни законе промене количине кретања и промене кинетичке енергије;  • прорачуна карактеристичне величине при кретању крутог тела:  - транслаторном;  - равном;  - обртном;  • уочи силе које се јављају у карактеристичним механизмима;  • разликује према конструкцији и намени типове редуктора и њихове компоненте; | | Динамика материјалне тачке:  • Основни закони динамике;  • Праволинијско кретање под дејством константне силе;  • Рад, снага и коефицијент корисног дејства;  • Динамика система материјалних тачака спољашње и унутрашње силе у систему материјалних тачака маса и средиште система;  • Закон о промени количине кретања система;  • Кинетичка енергија и закон о промени кинетичке енергије система;  • Динамика крутог тела, основна једначина динамике транслаторног кретања крутог тела, основна једначина динамике кретања крутог тела око непомичне осе, рад и снага при обртном кретању основне једначине динамике равног кретања крутог тела;  • Динамика механизама класификација и анализа сила у механизмима;  • Редуктори за велике преносне односе:  - хармонијски;  - циклоидни;  • Планетарни редуктори за променљиве преносне односе - варијатори. |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Математика

- Физика

- Механика

- Конструкција клипних мотора

- Хидро-пнеуматски системи авиона

- Конструкција турбомлазних мотора

- Аеродинамика и структура хеликоптера

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | | **АЕРОДИНАМИКА** | |
| Годишњи фонд: | | | | **35 часова** | |
| Разред: | | | | **други** | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Аеродинамика | • Стицање основних знања о аеродинамици. | • објасни значај и примену међународне стандарде атмосфере;  • објасни принципе лета авиона;  • наведе основне делове авиона и објасни њихову функцију;  • наведе геометријске параметре аеропрофила и крила;  • објасни принципе стварања узгона и отпора;  • користи дијаграме и чита потребне податке из њих; | • Подела атмосфере.  • Међународна стандардна атмосфера (ISA), примена у аеродинамици.  • Струјање око аеродинамичких тела (гранични слој, зауставна тачка, вртлози...).  • Геометријски параметри аеропрофила и крила.  • Аеродинамичке силе:  - узгона;  - отпора;  - резултујућа;  • Аеродинамички коефицијенти и аеродинамички момент.  • Нарушавање аеропрофила услед леда, снега, мраза. | | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  • Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(35 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се не дели на групе.  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Оквирни број часова по темама**  • Аеродинамика **(15 часова)**  • Теорија лета **(8 часова)**  • Стабилност и динамика лета **(4 часа)**  • Управљивост авиона **(3 часа)**  • Аеродинамика великих брзина **(5 часова)** |
| Теорија лета | • Стицање знања о перформансама стационарних и нестационарних режима лета авиона. | • познаје једначине које дефинишу однос узгона, отпора, масе (тежине) и потиска; | • Однос између узгона, тежине потиска и отпора.  • Финеса.  • Устаљено летење, особине.  • Теорија заокрета.  • Утицај фактора оптерећења: губитак узгона, енвелопа лета и структурална ограничења.  • Повећање узгона.  • Стационарни и нестационарни режими лета авиона. | |
| Стабилност и динамика лета | • Стицање основних знања о стабилности и динамици лета авиона. | • дефинише појам стабилности авиона;  • разликује статичку и динамичку стабилност авиона;  • разликује и објасни уздужну, попречну и стабилност по правцу;  • разликује и познаје улогу органа стабилности; | • Појам и дефиниција стабилности.  • Статичка и динамичка стабилност.  • Уздужна стабилност (хоризонтални стабилизатор).  • Попречна стабилност (крило).  • Стабилност по правцу (вертикални стабилизатор). | |
| Управљивост авиона | • Стицање знања о аеродинамичким карактеристикама и командама лета авиона. | • дефинише појам управљивости авиона;  • наведе органе управљања авионом (команде лета) и објасни принцип њиховог деловања;  • наведе уређаје за хиперпотисак и повећање отпора и објасни ефекат њиховог дејства;  • објасни појам тримовања авиона и поступке контроле граничног слоја; | • Команде лета и ефекти:  - контрола по нагибу: крилца (елерони) и спојлери;  - контрола по висини: крмило висине (елеватори), стабилизатори, стабилизатори са променљивим нападним углом и канари;  - контрола по правцу, граничник кретања команде правца.  • Контрола помоћу крмила висине и нагиба (elevon) и крмила правца и висине (ruddervator).  • Уређаји за повећање узгона, прорези (slots), преткрилца (slats), закрилца (flaps), крилца - закрилца (flaperons).  • Уређаји за стварање отпора, спојлери, уређаји за слом узгона, аеродинамичке кочнице.  • Ефекти аеродинамичких преграда (wing fences), назубљене нападне ивице.  • Контролисање граничног слоја, генератори вртлога (vortex генератори), уређаји за слом узгона или уређаји на нападној ивици крила.  • Рад и ефекат тримера, балансни и антибалансни тримери, сервотримери, опружни тример (spring tabs), против тег (mass balance), нагиб командних површина (control surface bias), аеродинамичке равнотежне површине. | |
| Аеродинамика великих брзина | • Стицање знања о аеродинамици великих брзина и карактеристикама лета авиона надзвучним брзинама. | • наведе карактеристике надзвучног струјања;  • разликује врсте ударних таласа и познаје њихове карактеристике;  • објасни утицај стишљивости на аеродинамичке особине крила и авиона - компресибилитет;  • наведе облике трупа, крила и аеропрофила за велике брзине;  • наведе факторе који утичу на струјање у уводницима млазних мотора; | • Брзина звука, подзвучни лет, транссонични лет, надзвучни лет.  • Махов број, критични Махов број, компресијски удар, ударни талас, аеродинамичко загревање, правило површина.  • Фактори који утичу на ток ваздуха у усиснику мотора брзих ваздухоплова.  • Утицај позитивне стреле крила на критични Махов број. | |  |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Математика

- Физика

- Стручни енглески језик

- Борбени авиони и хеликоптери

- Елементи летелица

- Структура ваздухоплова

- Конструкција турбомлазних мотора

- Аеродинамика и структура хеликоптера

- Системи авиона

- Системи хеликоптера

- Механика

- Техничка механика са механизмима

- Чврстоћа авиона

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | **РАЧУНАРИ** | | |
| Годишњи фонд: | | | **70 часова** | | |
| Разред: | | | **други** | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Увод у AutoCAD | • Упознавање ученика са предностима коришћења програма AutoCAD. | • схвати значај и примену AutoCAD-а; | | • AutoCAD и његове особине и могућности.  • Основни елементи радног окружења AutoCAD-а. | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • кабинетске вежбе **(70 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • кабинетских вежби  **Место реализације наставе**  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинетима за рачунаре.  **Препоруке за реализацију наставе**  Користити програмски пакет AutoCAD.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  • тестове практичних вештина  **Оквирни број часова по темама**  • Увод у AutoCAD **(2 часа)**  • Координатни системи и цртање простих линија дефинисањем координатних тачака **(12 часова)**  • Подешавање почетних параметара, цртање и уређивање цртежа у AutoCAD-у **(18 часова)**  • Израда текста, котирање и штампање **(14 часова)**  • Моделирање 3D објеката у AutoCAD-у **(24 часа)** |
| Координатни системи и цртање простих линија дефинисањем координатних тачака | • Развијање осећаја за дводимензионални радни простор.  • Оспособљавање ученика за дефинисање координатних тачака и цртање уз помоћ истих. | • контролише радно окружење;  • одреди координате тачака у равни;  • нацрта 2D моделе помоћу координатних тачака; | | • Одређивање положаја тачака у радном простору  - координатни системи;  - апсолутне координате;  - релативне координате;  - поларне координате;  - методе уношења координатних тачака;  - промена координатног система.  • Започињање цртежа у AutoCAD-у:  - команда LINE;  - цртање линија директним уношењем растојања. |
| Подешавање почетних параметара, цртање и уређивање цртежа у AutoCAD-у | • Оспособљавање ученика за подешавање почетних параметара у AutoCAD-у.  • Оспособљавање ученика за израду основних и сложених дводимензионалних цртежа у AutoCAD-у. | • унесе почетне параметре, формат, мерне јединице;  • контролише радно окружење;  • користи нишане за прецизно цртање;  • организује цртеж у слојеве;  • ефикасно употреби врсте и дебљину линија;  • прецизно изради цртеж у AutoCAD-у;  • смањи или увећа цртеж у захтеваној размери;  • уређује објекте на цртежу;  • израђује и употребљава блокове; | | • Дефинисање улазних параметара цртежа (Drawing Units. Limits).  • Оквир за дијалог Drafting Settings (SNAP and GRID).  • Команде за цртање - Draw menu (CIRCLE, PLINE, CLINE, POLYGON, RECTANG, SPLINE).  • Команда Erase.  • Цртање полилинија и савитљивих кривих.  • Помоћне команде за измене при цртању - Modify menu (COPY, MIRROR, ROTATE, MOVE).  • Modify menu (TRIM, FILLET, CHAMFER, OFFSET, EXTEND, SCALE):  - обарање и заобљавање ивица објеката.  • Коришћење опције Object Snap за прецизно цртање:  - прецизно везивање објеката за тачке;  - промена величине објекта;  - промена локације и дуплирање објеката.  • Организовање цртежа у слојеве:  - дефинисање и закључавање слојева.  • Ефикасна употреба врсте и дебљине линија; |
|  |  |  | | • Израда и употреба блокова:  - дефинисање и уметање блокова;  - модификовање блокова;  - употреба угнежђених блокова;  - ефикасно управљање блоковима. |  |
| Израда текста, котирање и штампање | • Оспособљавање ученика за писање текста, котирање и штампање у AutoCAD-у. | • пише и уређује текст;  • шрафира једноставне и сложене фигуре;  • котира дводимензионалне и тродимензионалне фигуре;  • штампа цртеже у AutoCAD-у; | | • Текст:  - писање и уређивање текста;  - дефинисање и коришћење стилова текста;  - уређивање пасуса текста.  • Шрафирање  • Котирање:  - линеарно котирање;  - остале врсте котирања;  - котирање у простору папира и простору модела;  - котни стилови;  - опције за стилове;  - измене кота.  • Штампање:  - конфигурисање плотера;  - дефинисање стилова штампања;  - штампање у AutoCAD-у. |
| Моделирање 3D објеката у AutoCAD-у | • Оспособљавање ученика за израду 3D објеката. | • објасни разлику између дводимензионалних и тродимензионалних објеката;  • израђује површине у 3D;  • моделира 3D тела у AutoCAD-у;  • користи апликације за визуелизацију објеката у AutoCAD-у; | | • 3D у AutoCAD-у:  - рад са линијама, полилинијама и 3D полилинијама;  - коришћење прецизног везивања за објекат;  - примена команди за уређивање у 3D.  • Израда површина у 3D:  - технике попуњавања површина.  • 3D мреже:  - обрада мрежастих површина.  • Моделирање солида:  - прављење примитива;  - рад са командама EXTRUDE и REVOLVE;  - рад са Буловим 3D командама;  - употреба команди FILLET и CHAMFER;  - уређивање солида.  • 3D визуализација:  - типови визуелизације;  - израда погледа;  - израда и додељивање материјала;  - светло;  - визуализација модела;  - штампање. |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Енглески језик

- Математика

- Техничко цртање са машинским елементима

- Рачунарство и информатика

- Примена рачунара у одржавању летелица

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | | **БОРБЕНИ СИСТЕМИ** | |
| Годишњи фонд: | | | | **70 часова** | |
| Разред: | | | | **трећи** | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Основе ваздухопловног наоружања | • Стицање основних знања о наоружању које користе ваздухоплови. | • зна теорију експлозива и разликује врсте које се примењују код ваздухопловног наоружања;  • наведе, опише и објасни муницију и гранате која се примењује код ватреног ваздухопловног оружја;  • објасни основне карактеристике различитих врста ракетног наоружања  • разликује и опише методе вођења ракета;  • објасни основне карактеристике авио-бомби;  • зна основе аеродинамике пројектила;  • опише конструктивне карактеристике ракета и авио-бомби; | • Експлозиви  • Ватрено оружје  - муниција и гранате;  - патрони за ИЦ и радарске контра море.  • Ракетно наоружање  - ракете класе “ваздух-ваздух”;  - ракете класе “ваздух-површина”;  - методе вођења ракета;  - крстареће ракете.  • Авио-бомбе  - слободно падајуће авио бомбе;  - вођене авио бомбе.  • Аеродинамика и конструкција ракета и авио-бомби  • Упаљачи и механизми за детонацију  • Системи за управљање вођеног наоружања | | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  • Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(70 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се не дели на групе.  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици. |
|  |  | • познаје различите врсте упаљача који се користе код ваздухопловног наоружања и опише њихов генерални начин рада;  • објасни генерални начин управљања вођеног наоружања и разликује основне методе управљања; |  | | **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Оквирни број часова по темама**  • Основеваздухопловног наоружања **(15 часова)**  • Складиштење ваздухопловног наоружања **(7 часова)**  • Систем наоружања ваздухоплова **(15 часова)**  • Нападно - навигацијски нишански систем **(11 часова)**  • Авионски сензори и уређаји за електронско ратовање **(12 часова)**  • Безбедност посаде ваздухоплова **(5 часова)**  • Војни комуникациони системи **(5 часова)** |
| Складиштење ваздухопловног наоружања | • Стицање основних знања о начину и прописима за складиштења ваздухопловног наоружања. | • дефинише намену складишта за ваздухопловно наоружање;  • дефинише основну документацију за вођење евиденције и прописе складиштења;  • објасни начин припреме, издавања и транспорта ваздухопловног наоружања; | • Складиштење ваздухопловног наоружања;  - врсте и типови складишта наоружања;  - складиштење експлозивних предмета и наоружања;  - издавање на употребу ваздухопловног наоружања;  - документација и прописи складишта наоружања.  • Транспорт ваздухопловног наоружања | |
| Систем наоружања ваздухоплова | • Стицање основних знања о системима наоружања ваздухоплова. | • наведе врсте инсталације ваздухопловног наоружања са њиховом наменом;  • разликује подвесне тачке код различитих врста ваздухоплова за ношење наоружања;  • наводи шему наоружавања на најпознатијим ваздухопловима у примени;  • објасни намену бомбо носача и лансера и разликује их по врсти наоружања;  • објасни намену, основне компоненте и начин рада система управљања наоружањем; | • Инсталација ваздухопловног наоружања  • Носачи наоружања  - подвесне тачке ваздухопловног наоружања;  - бомбо-носачи;  - лансери.  • Систем управљања наоружањем | |
| Нападно - навигацијски нишански систем | • Стицање основних знања о системима оперативних напада. | • наведе уређаје и склопове који чине нападно-навигацијски нишански систем савременог авиона и објасни њихову намену;  • објасни начин употребе различитог ваздухопловног наоружања;  • опише начин остваривања размене информација и навигацијске функције ваздухоплова;  • наведе и објасни системе самозаштите који се примењују на савременим ваздухопловима;  • објасни примену и рад система за упозорење о озрачености ваздухоплова и начин добијања података о тактичкој ситуацији у ваздушном простору; | • Управљање нападно-навигацијско нишанским системом  - архитектура, управљање;  - функције система напада;  - општа правила интеракција човек-рачунар;  - дигиталне мреже, хардвер и софтвер, друге информационе мреже, мреже за видео сигнале, мреже за гашење сигнала, MIL - STD-1553B (STANAG 3838 и STANAG 3910), MIL - STD-1773;  • Функције употребе вођених ракета  - функције ракете класе “ваздух-ваздух”;  - функције ракета класе “ваздух- површина”;  • Размена информација и сарадња  • Навигационе функције  • Самозаштита  - употреба контра мера;  - одбрамбени маневри;  - идентификација - окружења.  • Узајамно-техничке функције напада  - свест о тактичкој ситуацији;  - припрема и реституција мисије авиона; хардвер и софтвер;  - систем за упозорење;  - систем за контролу и управљање мисијом;  - управљање компатабилношћу система за напад. | |
| Авионски сензори и уређаји за електронско ратовање | • Стицање основних знања о сензорима примењеним на савременим ваздухопловима и уређајима за електронско ратовање. | • наведе и опише сензоре који се примењују на савременим ваздухопловима;  • објасни принцип рада различитих сензора и дефинише њихове основне разлике;  • наведе уређаје за идентификацију циљева и приказивање података у кокпиту ваздухоплова;  • дефинише начин обраде података;  • опише врсте уређаја за аеро-фото снимање. њихове основне разлике и објасни специфичност фотографије добијене из ваздуха;  • наведе начине за електронско ратовање (ew);  • објасни начин рада различитих метода за електронско ратовање; | • Сензори за осматрање, нишањење и гађање  - радари;  - инфра црвени сензори;  - ласерски сензори;  - магнетни сензори;  - сонарни сензори.  • Идентификација, обрада и приказивање података о циљу  - идентификација;  - обрада података;  - приказивање података;  • Аерофото снимање  - снимање;  - оптички системи;  - специфичности фотографија из ваздуха;  - камере. | |
|  |  | • објасни принцип рада против мера које користе ваздухоплови;  • наведе врсте уређаја које користе савремени ваздухоплови за ew; | • Електронско ратовање  - активно електромагнетски;  - пасивно електромагнетски;  - инфрацрвени и ласерски системи;  - електромагнетене противмере;  - уређаји за EW. | |  |
| Безбедност посаде ваздухоплова | • Стицање основних знања о безбедностипосаде ваздухоплова. | • објасни врсте и начин рада избацивих седишта;  • објасни намену падобранског система и дефинише његове саставне делове;  • наведе осталу летачку опрему за безбедност и објасни њихову намену; | • Избацива седишта  • Падобрански системи  • Пакети за преживљавање  • Систем веза и заштита од удара | |
| Војни комуникациони системи | • Стицање основних знања о војним комуникационим системима. | • познаје принцип рада различитих комуникационих система; | • Војни комуникациони системи  - тактички канали за пренос података: Веза 11, Веза 16, Веза 22;  - тактички комуникациони системи | |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Стручни енглески језик

- Борбени авиони и хеликоптери

- Ваздухопловни прописи и одржавање војних ваздухоплова

- Људски фактор

- Системи авиона

- Системи хеликоптера

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | **ВАЗДУХОПЛОВНИ ПРОПИСИ И ОДРЖАВАЊЕ ВОЈНИХ ВАЗДУХОПЛОВА** | | |
| Годишњи фонд: | | | **70 часова** | | |
| Разред: | | | **трећи** | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Међународне организације цивилног ваздухопловства | • Познавање структуре начина функционисања, циљевима и задацима међународних организација цивилног ваздухопловства. | • објасни улогу, структуру и начин функционисања међународних организација цивилног ваздухопловства; | | • Улога Међународне организације цивилног ваздухопловства (ICAO);  • Улога Европске комисије;  • Улога Европске агенције за безбедност ваздушног саобраћаја (EASA);  • Улога држава чланица и националних ваздухопловних власти (NAA);  • Уредба (ЕЗ) бр. 216/2008 и њена правила за имплементацију, Уредбе (ЕЗ) бр. 1702/2003 и (ЕЗ) бр. 2042/2003;  • Повезаност између различитих Анекса (Делова) као што је Део 21, Део М, Део 145, Део 66, Део147 и EU OPS. | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(70 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се не дели на групе  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Оквирни број часова по темама**  • Међународне организације цивилног Ваздухопловства **(2 часа)**  • PART - 66 - пропис **(4 часова)**  • PART - 145 и PART M одељак Ф прописи **(4 часова)**  • EU - OPS пропис **(4 часа)**  • PART - М пропис **(4 часа)**  • Примењиви домаћи и међународни захтеви **(4 часа)**  • Организација органа управе цивилног Ваздухопловства **(2 часа)**  • Закон о ваздушном саобраћају Србије **(2 часа)**  • Техничка подршка у РВиПВО **(4 часа)**  • Војни аеродром **(4 часова)**  • Основе одржавања техничких система **(10 часова)**  • Одржавање и опслуживање војних ваздухоплова **(12 часова)**  • Заштита **(4 часа)**  • Снабдевање **(5 часова)**  • Процедуре одржавања авиона Војске Србије **(5 часова)** |
| PART - 66 пропис | • Познавање захтева које треба да испуни овлашћено ваздухопловно особље за техничко одржавање ваздухоплова према PART - 66 стандардима. | • објасни захтеве у погледу потребних квалификација за овлашћеног ваздухопловног особља за техничко одржавање ваздухоплова према PART - 66 стандардима;  • објасни начине укидања, суспензије или промену PART - 66 лиценце за техничко одржавање ваздухоплова;  • објасни захтеве за подобност лица која стичу овлашћења за техничко одржавање ваздухоплова;  • објасни категорије и права овлашћеног особља за техничко одржавање ваздухоплова по питању овлашћења;  • објасни захтеве у погледу искуства;  • објасни захтеве у вези континуитета лиценце за техничко одржавање ваздухоплова;  • објасни захтеве у вези овлашћења и обуке за тип авиона;  • објасни захтеве у вези медицинске способности овлашћеног ваздухопловног особља за техничко одржавање ваздухоплова; | | • Основни захтеви за овлашћено особље.  • Укидање, суспензија или промена PART 66 лиценце за техничко одржавање ваздухоплова.  • Захтеви за подобност лица која стичу овлашћења за техничко одржавање ваздухоплова.  • Категорије и права овлашћеног особља за техничко одржавање ваздухоплова по питању овлашћења.  • Захтеви у погледу искуства.  • Континуитет лиценци за техничко одржавање ваздухоплова.  • Овлашћења и обука за тип авиона.  • Медицинска способност. |
| PART - 145 и PART M одељак Ф прописи | • Познавање захтева овлашћене организације за одржавање ваздухоплова који се користе у комерцијалне сврхе. | • објасни захтеве и услове под којима се издаје дозвола за извођење радова одржавања ваздухоплова који се користе у комерцијалне сврхе;  • познаје услове континуитета дозволе за одржавање ваздухоплова;  • познаје приказ овлашћене организације за одржавање ваздухоплова;  • познаје приказ овлашћене организације за специјалне радове; | | • PART 145 i PART M одељак Ф.  • Општи захтеви.  • Захтеви у погледу радног простора.  • Захтеви у погледу стручног особља.  • Захтеви у погледу опреме, алата и материјала.  • Захтеви о пловидбености.  • Захтеви за овлашћење за радове одржавања.  • Обавезе овлашћене организације по питању не прописаних безбедоносних услова.  • Процедура одржавања и систем квалитета  • Приказ овлашћене организације за одржавање ваздухоплова.  • Овлашћене организације за специјализоване радове.  • Дужности и одговорности руководилаца овлашћене организације.  • Овера радова одржавања. |  |
| EU - ОPS пропис | • Упознавање са стандардима и услова под којима се издаје дозвола.  • за обављање јавног ваздушног саобраћаја авионима и хеликоптерима. | • објасни стандарде и услове под којима се издаје дозвола за обављање јавног ваздушног саобраћаја авионима;  • објасни стандарде и услове под којима се издаје дозвола за обављање јавног ваздушног саобраћаја хеликоптерима;  • објасни стандарде и услове под којима се издаје дозвола за обављање јавног ваздушног саобраћаја оператерима; | | • EU - OPS PART1.  • EU - OPS PART2.  • Kомерцијални ваздушни саобраћај.  • Уверење о оспособљености за обављање јавног авио-транспорта (AOC).  • Одговорности оператора.  • Документи који се морају носити.  • Плакатирање у ваздухоплову (ознаке). |
| PART - М пропис | • Упознавање са захтевима овлашћене организације за одржавање. | • објасни захтеве и услове под којима се технички одржава ваздухоплов који се не користи у комерцијалне сврхе;  • познаје програм и стандарде одржавања ваздухоплова који се не користе у комерцијалне сврхе;  • познаје типове овлашћења за одржавање ваздухоплова који се не користе у комерцијалне сврхе; | | • Садржај стандарда.  • PART - М.  • Способност за лет.  • Програм одржавања авиона.  • Отклањање дефекта.  • Стандарди одржавања.  • Овлашћено особље за одржавање.  • Записи о одржавању. |
| Примењиви домаћи и међународни захтеви | • Упознавање са домаћим и међународним применљивим захтевима. | • објасни домаће захтеве и услове под којима се технички одржава ваздухоплов;  • познаје програм и начин провере и надзора одржавања;  • познаје документацију о одржавању; | | • Применљиви домаћи и међународни захтеви.  • Програми одржавања, провере и надзор одржавања.  • Налози за пловидбеност.  • Сервисни билтени, сервисне информације произвођача.  • Модификације и поправке.  • Документација о одржавању.  • Приручник за одржавање, приручник за поправку структуре, илустровани каталог  делова, итд.  • Главна листа минималне исправности опреме (MMEL), листа минималне исправности опреме (MEL), листе извештаја о одступањима (Dispatch Deviation Lists).  • ETOPS, одржавање и захтеви за отпрему;  • Летење у свим временским условима, летење у категорији 2/3. |
| Организација органа управе цивилног ваздухопловства | • Упознавање са органима власти цивилног ваздухопловства Србије. | • објасни који су органи власти цивилног ваздухопловства Србије;  • објасни надлежности органа управе цивилног ваздухопловства Србије на основу устава и закона; | | • Органи и власти цивилног ваздухопловства Србије.  • Надлежности на основу устава и закона. |
| Закон о ваздушном саобраћају Републике Србије | • Упознавање са Законом о ваздушном саобраћају Републике Србије. | • објасни циљ Закона о ваздушном саобраћају Републике Србије; | | • Циљ закона о ваздушном саобраћају Републике Србије.  • Безбедност ваздушне пловидбе.  • Одржавање ваздухоплова.  • Инспекција безбедности ваздушне пловидбе.  • Прекршаји и кривична дела у ваздушној пловидби. |
| Техничка подршка у РВиПВО | • Стицање основних знања о функционисању техничке подршке у РВиПВО. | • Објасни основне појмове за техничку подршку у систему логистике одбране;  • Наведе садржаје техничке подршке у РВиПВО;  • Дефинише елементе техничке подршке у РВиПВО;  • Познаје организацију техничке подршке РВиПВО по нивоима организовања;  • Разликује надлежности управних и извршних органа техниче подршке у РВиПВО;  • Употребљава основна документа техничке подршке за војне ваздухоплове; | | • Техничка подршка у систему логистике одбране.  • Садржи техничке подршке у систему логистике одбране.  • Организација техничке подршке у РВиПВО.  • Елементи техничке подршке у РВиПВО.  • Организација техничке подршке у РВиПВО.  - управни органи техничке подршке;  - извршни органи техничке подршке;  • Документа техничке подршке. |  |
| Војни аеродром | • Познавање војног аеродрома, његових елемената и задатака јединица техничке подршке. | • Дефинише намену и појам војног аеродрома;  • Наведе и организацијску структуру на војном аеродрому и објасни намену јединица;  • Наведе елементе инфраструктуре војног аеродрома и опише основне;  • Објасни намену и дефинише задатке јединица техничке подршке на војном аеродрому;  • Разликује јединице војног аеродрома по реализацији садржаја техничке подршке; | | • Основни појмови војног аеродрома.  • Организацијска структура војног аеродрома.  • Елементи инфраструктуре војног аеродрома.  • Јединице техничке подршке на војном аеродрому. |
| Основе  одржавања техничких система | Стицање основних знања о теорији одржавања техничких система. | • Познаје основне појмове и циљеве у одржавању техничких система;  • Дефинише својства техничког система;  • Наведе и дефинише параметре који одређују ефективност техничког система;  • Објасни фазе животног циклуса и параметре за обрачун његових трошкова;  • Дефинише и објасни могућа стања техничког система и моделовање процеса његовог одржавања;  • Наведе елементе стратегије одржавања и објасни концепцију, организацију, методологију и технологију одржавања  • Објасни методе оптимизације система одржавања;  • Дефинише обележја система одржавања и објасни сваку карактеристику посебно;  • Објасни начин и елементе техничке припреме одржавања;  • Објасни садржаје и начине извршења контроле квалитета у одржавању; | | • Појам и циљеви одржавања техничких система.  • Појам техничког система.  • Ефективност техничког система.  • Животни циклус техничког система.  • Процес одржавања техничког система.  **-** стања техничког система,  **-** модел процеса одржавања.  • Стратегија одржавања техничких система  **-** концепција одржавања,  **-** организација одржавања,  **-** методологија одржавања,  **-** технологија одржавања.  • Моделирање и оптимизација система одржавања.  • Карактеристике система одржавања.  • Техничка припрема одржавања.  • Контрола квалитета у одржавању. |
| Одржавање и опслуживање војних ваздухоплова | Стицање знања о организацији и нивоима одржавања војних ваздухоплова. | • Познаје организацију одржавања у авијацијским јединицама и разликује је по нивоима;  • Дефинише видове одржавање војних ваздухоплова и разликује их по обиму  • Наведе и објасни надлежности и поступке првог нивоа одржавања и дефинише задатке послужиоца војних ваздухоплова;  • Наведе и објасни надлежности, садржаје и поступке другог нивоа одржавања војних ваздухоплова;  • Наведе и објасни надлежности и садржаје трећег нивоа одржавања војних ваздухоплова;  • Наведе и објасни садржаје контролно техничких прегледа; | | • Појам, поступци и организација одржавања војних ваздухоплова.  • Видови одржавања.  • Први ниво одржавања војних ваздухоплова.  • Други ниво одржавања војних ваздухоплова.  • Трећи ниво одржавања војних ваздухоплова.  • Контролни прегледи.  • Основе ваздухопловних војних прописа.  • Програм одржавања војних ваздухоплова. |
| Заштита | Стицање знања о мерама заштите у одржавању војних ваздухоплова | • Познаје и примењује мере заштите у процесу одржавања војних ваздухоплова; | | • Заштита ресурса;  • Противпожарна заштита;  • Безбедност и заштита здравља;  • Мере безбедности при раду са ваздухопловним средствима; |
| Снабдевање | Стицање основних знања о снабдевању ваздухопловних средстава | • Наведе и објасни процесе и принципе снабдевања ваздухопловних средстава.  • Дефинише изворе снабдевања;  • Објасни процедуре складиштења ваздухопловних средстава;  • Наведе и разликује типове складишта и магацине;  • Опише начин управљања и вођења документације у складиштима; | | • Основни појмови снабдевања ваздухопловних средстава;  • Извори снабдевања;  • Складиштење ваздухопловних средстава  **-** процедуре попуне складишта;  **-** складишта;  **-** магацини;  **-** управљање и располагање и документација;  **-** мере заштите. |  |
| Процедуре одржавања авиона Војске Србије | Оспособљавање ученика за извршење основног одржавања на тежишним ваздухопловима у Војсци Србије | • Обавља основне радње поступка основног одржавања авиона “J 22 - ОРАО”;  • Обавља основне радње поступка основног одржавања авиона “МиГ - 29”; | | • Основно одржавање авиона “J 22 - ОРАО”.  • Основно одржавања авиона “МиГ - 29”. |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Стручни енглески језик

- Борбени авиони и хеликоптери

- Борбени системи

- Примена рачунара у одржавању летелица

- Људски фактор

- Алати и мерења

- Елементи летелица

- Аеродинамика и структура хеликоптера

- Системи авиона

- Системи хеликоптера

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | | | **ПРИМЕНА РАЧУНАРА У ОДРЖАВАЊУ ЛЕТЕЛИЦА** | | | | |
| Годишњи фонд: | | | | | **70 часова** | | | | |
| Разред: | | | | | **трећи** | | | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | | | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Основни принципи моделирања | • Упознавање ученика са принципима моделирања. | | • схвати значај и примену програмског пакета CATIA;  • разликује основне особине програмског пакета CATIA;  • познаје основне принципе моделирања; | | | • Технологија програма CATIA.  • Особине система.  • Конфигурације програма.  • Окружење програмског пакета CATIA.  • Избор равни за скицирање и оријентацију. | | | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • кабинетске вежбе **(70 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • кабинетских вежби  **Место реализације наставе**  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинетима за рачунаре.  **Препоруке за реализацију наставе**  Користити програмски пакет CATIA.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  • тестове практичних вештина  **Оквирни број часова по темама**  • Основни принципи моделирања **(6 часова)**  • Алати за скицирање **(10 часова)**  • Алати за креирање делова **(20 часова)**  • Моделирање елемената летелица **(34 часа)** |
| Алати за скицирање | • Оспособљавање ученика за израду скица. | | • разликује основне принципе скицирања;  • користи алате за зумирање и ротацију скице;  • уочава грешке приликом димензионисање скице;  • формира равни за скицирање;  • користи основне релације при скицирању;  • израђује скице; | | | • Основни појмови.  • Координатни систем.  • Принципи димензионисања приликом скицирања.  • Основни погледи при скицирању.  • Зумирање и ротација скице.  • Скицирање кружница, полигона, парабола, сплајнова.  • Недовољно димензионисане, у потпуности димензионисане и предимензионисане скице.  • Равни за скицирање.  • Релације: хоризонталност, вертикалност, паралелност, управност, тангентност, подударност, концентричност, једнакост, фиксирање елемената, симетричност.  • 3D скице. | | |
| Алати за креирање делова | • Оспособљавање ученика за израду модела стандардних и нестандардних машинских елемената. | | • израђује профилисане и пресечне моделе;  • дефинише типске форме;  • израђује основне и сложене геометријске и технолошке типске форме;  • израђује стандардне и нестандардне машинске елементе; | | | • Геометријски примитиви и њихови параметри.  • Профилни модели (извлачење и ротација) и пресечни модели.  • Типске форме (“feature”) и њихови параметри.  • Геометријске типске форме:  - заобљена ивица (заобљена једна и више ивица, заобљена ивица константним и променљивим радијусом, заобљена ивица кружно, елиптично и сложено);  - закошена ивица константном и промењивом дужином);  - танкозидни елементи (константне и промењиве дебљине зида);  - типске форме за исецање и надградњу. | | |
|  |  | |  | | | • Технолошке типске форме:  - рупе;  - отвори;  - ливачки и др.;  - навој;  - жљебови.  • Сложене типске форме (скуп више геометријских и технолошких типских форми) | | |  |
| Моделирање елемената летелица | • Оспособљавање ученика за израду модела елемената летилица. | | • моделира основне елементе летилица;  • моделира аеродинамичке елементе летилица; | | | • Стајни трап  • Клипни мотор летилице  • Хидро-пнеуматске компоненте:  - елементи вентила;  - елементи филтера;  - елементи пумпе.  • Аеродинамички елементи:  - елисе;  - крило. | | |  |
| Назив предмета: | | | | | **ПРИМЕНА РАЧУНАРА У ОДРЖАВАЊУ ЛЕТЕЛИЦА** | | | | |
| Годишњи фонд: | | | | | **64 часа** | | | | |
| Разред: | | | | | **четврти** | | | | |
| **ТЕМА** | | **ЦИЉ** | | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** | |
| Алати за рад са склоповима | | • Оспособљавање ученика за израду склопова. | | • познаје принципе спајања елемената у склоп;  • користи принципе спајања елемената;  • израђује и користи шеме монтаже;  • измоделира склоп летелице; | | | • Принципи спајања елемената у склоп:  - слепљивање површина поравнање површина, ивица и темена;  - саосна склапања;  - уметања;  - завојни спојеви.  • Шема монтаже.  • Формирање склопа летелица. | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • кабинетске вежбе **(64 часа)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • кабинетских вежби  **Место реализације наставе**  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинетима за рачунаре.  **Препоруке за реализацију наставе**  Користити програмски пакет CATIA.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  • тестове практичних вештина  **Оквирни број часова по темама**  • Алати за рад са склоповима **(16 часова)**  • Генерисање техничке документације **(28 часова)**  • Анализа модела **(20 часова)** | |
| Генерисање техничке документације | | • Оспособљавање ученика да генерише техничку документацију склопа и елемената летилица. | | • формира радионички цртеж;  • користи основне и помоћне пресеке и погледе;  • генерише техничку документацију на основу урађених делова авиона; | | | • Формирање радионичких и склопних цртежа на основу модела.  • Погледи.  • Пресеци.  • Генерисање техничке документације склопа и делова авиона. |
| Анализа модела | | • Оспособљавање ученика да изврши кинематску анализу. | | • изврши кинематску анализу;  • дискутује о добијеним резултатима; | | | • Формирање једноставних механизама на основу модела.  • Кинематска анализа модела. |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Енглески језик

- Стручни енглески језик

- Техничко цртање са машинским елементима

- Рачунарство и информатика

- Рачунари

- Елементи летелица

- Структура ваздухоплова

- Конструкција клипних мотора

- Конструкција турбомлазних мотора

- Техничка механика са механизмима

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | **ЉУДСКИ ФАКТОР** | | |
| Годишњи фонд: | | | **64 часа** | | |
| Разред: | | | **четврти** | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Људска достигнућа и ограничења | • Упознавање са значајним физиолошким и психолошким карактеристикама човека. | • разуме значај људске грешке за безбедност ваздушног саобраћаја;  • разуме однос елемената у систему човек - машина - средина;  • објасни шта је атмосфера, наведе састав и слојеве атмосфере;  • наведе органе за дисање;  • објасни који је утицај недостатка кисеоника на човека;  • објасни шта је хипоксија;  • наброји врсте хипоксије и наведе превентивне мере;  • објасни до чега доводи нагли пад притиска у ваздухоплову - шта је дисбаризам, како настаје и које су мере заштите;  • објасни који су ефекти убрзања на организам;  • објасни шта су кинетозе и мере заштите;  • објасни грађу и физиологију чула вида и његов значај у ваздухопловству;  • објасни грађу и физиологију чула слуха и његов значај у ваздухопловству;  • објасни разлику између илузија и халуцинација;  • наброји врсте илузија;  • објасни процес опажања код човека;  • објасни значај и карактеристике пажње;  • објасни шта је учење;  • наведе врсте учења и објасни карактеристике сваке врсте;  • објасни шта је и који је значај памћења;  • наведе и објасни врсте меморија (сензорна, радна дуготрајна и моторна меморија);  • објасни шта је заборављање и који је значај заборављања; | | • Потреба проучавања утицаја људских фактора.  • Случајеви који се приписују људским факторима.  • Људске грешке - “Марфијев закон”.  • Атмосфера - састав и слојеви.  • Ефекти летења на организам - хипоксија.  • Ефекти летења на организам - дисбаризам.  • Ефекти убрзања - кинетозе.  • Вид.  • Слух.  • Обрада података.  • Илузије и халуцинације.  • Перцепција и пажња.  • Учење.  • Памћење и заборављање.  • Клаустрофобија и физички приступ. | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(64 часа)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се не дели на групе.  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода врши се кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Оквирни број часова по темама**  • Људска достигнућа и ограничења **(20 часова)**  • Социјална психологија **(10 часова)**  • Фактори који утичу на радне резултате **(10 часова)**  • Физички услови рада **(8 часова)**  • Комуникација **(8 часова)**  • Људска грешка **(5 часова)**  • Опасност на радном месту **(3 часа)** |
| Социјална психологија | • Упознавање са понашањем човека у групи, комуникацијом и проблемима рада у малим групама. | • објасни шта је група и наброји које су врсте група;  • разликује индивидуалну и групну одговорност у раду;  • објасни под којим условима је појединац ефикаснији у групи него индивидуално;  • објасни како група делује на појединца (појам социјалног притиска);  • наведе карактеристике тима;  • наведе и објасни типове руковођења;  • наброји психолошке карактеристике вође;  • објасни мотивациони процес и дефинише појам мотива;  • наведе хијерархију мотива;  • објасни разлику хомеостазних и нехомеостазних мотива;  • објасни шта су фрустрације; | | • Групе и врсте група.  • Одговорност (појединачна и групна).  • Мотивација и демотивација.  • Фрустрације.  • Конфликти.  • Притисак групе.  • Питања “културе”.  • Утицај социјалног притиска на човека.  • Тимски рад.  • Руковођење, надзор и вођство. |
| Фактори који утичу на радне резултате | • Упознавање са факторима који утичу на радне резултате. | • објасни шта су емоције и наведе органске промене које их прате;  • наведе и објасни врсте емоција према сложености (које су то основне, а које сложене емоције);  • наведе и објасни врсте емоција према јачини и трајању;  • објасни шта је стрес, а шта стресор;  • објасни шта је траума;  • објасни шта су неурозе, психонеурозе, психозе, психосоматска обољења и хипохондрија; | | • Физичка кондиција и здравље.  • Стрес код куће и на послу.  • Временско ограничење и крајњи рокови.  • Оптерећење радом: преоптерећеност и недовољна оптерећеност.  • Значај емоција за ментално здравље.  • Оптерећеност послом.  • Циркадијални ритам.  • Спавање и умор, сменски рад.  • Алкохол и злоупотреба дрога. |
|  |  | • објасни феномен “сагоревања” на послу и његову превенцију;;  • објасни карактеристике циркадијалног ритма;  • објасни значај сна и однос спавања и радног учинка  • објасни шта је умор и како утиче на радну ефикасност;  • наведе врсте умора;  • објасни утицај семенског рада на умор;  • објасни утицај алкохола на човека и радну ефикасност;  • објасни утицај дрога на функционисање човека; | |  |  |
| Физички услови рада | • Упознавање са физичким карактеристика-ма радне средине и њиховим ефектом на радни учинак човека. | • објасни шта је бука;  • објасни ефекте буке на човека;  • објасни ефекте испарења на човека;  • објасни значај осветљења на радном месту;  • објасни утицај температуре на радни учинак човека;  • објасни шта су вибрације;  • објасни штетно дејство вибрација на човека; | | • Бука и испарења.  • Осветљење.  • Клима и температура.  • Вибрације.  • Радно окружење. |
| Комуникација | • Упознавање са основним појмовима из комуникације. | • објасни значај комуникације;  • објасни разлику између вербалне и невербалне комуникације;  • објасни општу шему протока и пријема информација;  • објасни врсте конфликата;  • разликује конотативно и денотативно значење;  • наведе како избећи неспоразуме у комуникацији; | | • Вербална комуникација.  • Невербалне комуникација.  • Комуникација унутар тима и између тимова.  • Вођење дневника (рада) и записа.  • Постизање ажурности, актуелности.  • Прослеђивање података.  • Процес пријема и протока информација.  • Разумљивост у говорној комуникацији.  • Дисторзије и маскирање говора и сигнала.  • Неспоразуми у комуникацији. |
| Људска грешка | • Упознавање са типовима људских грешака. | • објасни модел грешке;  • објасни настанак грешке и наведе објасни унутрашње факторе (когнитивни стил) и спољашње (ергономски, економски и социјални);  • објасни процес доношења одлуке (структура, ограничења, процена ризика и практична примена);  • разликује типове грешака на пословима одржавања;  • репродукује статистичке податке о учесталости удеса услед људске грешке;  • наведе како могу да се избегну грешке; | | • Физички рад.  • Задаци који се понављају.  • Визуелни надзор.  • Комплексни системи.  • Модели грешака и теорија.  • Типови грешака на пословима одржавања.  • Контекст грешака (тј. незгода).  • Учешће грешака/умешност (удеси).  • Избегавање и контролисање грешака. |
| Опасност на радном месту | • Упознавање са опасностима на радном месту. | • објасни шта све представља опасност и наведе како избећи опасне ситуације; | | • Препознавање и избегавање опасности.  • Суочавање са опасним ситуацијама. |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Психологија

- Биологија (одабране теме)\*

- Стручни енглески језик

- Ваздухопловни прописи и одржавање војних ваздухоплова

- Алати и мерења

- Системи авиона

- Системи хеликоптера

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | **АЛАТИ И МЕРЕЊА** | | |
| Трајање предмета: | | **78 часова** | | |
| Разред: | | **први** | | |
| **ЦИЉЕВИ МОДУЛА** | **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| • Оспособљавање ученика за примену прописаних мера заштите на раду и мера у случају ванредних ситуација.  • Оспособљавање ученика за руковање алатима, прибором и мерном опремом. | • наведе мере заштите на раду и мере заштите животне средине;  • наведе и обезбеди потребне радне услове на радном месту;  • користи и спроводи мере заштите на раду и заштите животне средине;  • предузме одговарајуће мере у случајевима ванредних ситуација;  • разликује врсте ручног алата, прибора и специјалне опреме;  • рукује алатима, прибором и специјалном опремом;  • одабере алат потребан за извршење задате операције;  • провери тачност алата и мерне опреме и по потреби је калибрише;  • разликује стандарде за калибрацију;  • разликује врсте мерења;  • опише врсте мерних инструмената и начин њиховог коришћења;  • мери не електричне величине (дужину, ширину, дубину...);  • одржава, чисти и одлаже алат, прибор и специјалну опрему; | | • Мере заштите при раду са:  - електричном струјом;  - гасовима;  - уљима;  - хемикалијама.  • Правилник о безбедности и мерама заштите на раду.  • Упутство за предузимање одговарајућих мера у случајевима ванредних ситуација.  • Правилник о радној и технолошкој дисциплини.  • Алати, прибори и специјална опрема:  - ручни алат (турпије, маказе, чекићи, обележивачи, тестере...);  - електрично ручни алат;  - електрични алат.  • Мерење, поступци и грешке мерења.  • Мерни иснтрументи (мерило са нонијусом, микрометар...).  • Чишћење алата, подмазивање.  • Калибрисање алата и опреме.  • Стандарди за калибрацију.  • Руковање материјалима Метали (лимови)  - Означавање и прорачун мере при савијању;  - Обрада лима, укључујући савијање и обликовање;  • Контрола лимарских радова. | • На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  • Недељни приказ броја часова дат је у гантограму.  **Облици наставе**  Модул се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(16 часова)**  • практична настава **(32 часа)**  • блок практичне наставе **(30 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • практичне наставе  • блока практичне наставе  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици  • Практична наставасе реализује у школској радионици.  • Блок практичне наставе се реализује у PART - 145 овлашћеној организацији за одржавање ваздухоплова.  **Препоруке за реализацију наставе**  • Теоријска настава реализоваће се према садржају модуларне јединице коришћењем одговарајућих скица и учила (литературе, шема и др.).  • Практична наставареализоваће се у школској радионици у складу са исходима модуларне јединице.  • Блок практичне наставе реализоваће се у PART - 145 овлашћеној организацији за одржавање ваздухоплова у складу са исходима модуларне јединице.  • У току практичне наставе ученици су обавезни да воде дневник практичне наставе.  Оцењивање  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  • тестове практичних вештина |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Физика

- Стручни енглески језик

- Техничко цртање са машинским елементима

- Ваздухопловни прописи

- Елементи летелица

- Електрична и електронска опрема

- Структура ваздухоплова

- Конструкција клипних мотора

- Хидро-пнеуматски системи авиона

- Конструкција турбомлазних мотора

- Системи клипних мотора и елиса

- Аеродинамика и структура хеликоптера

- Системи авиона

- Системи турбомлазних мотора

- Системи хеликоптера

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | **ЕЛЕМЕНТИ ЛЕТЕЛИЦА** | |
| Трајање предмета: | | | **87 часова** | |
| Разред: | | | **први** | |
| **ЦИЉЕВИ МОДУЛА** | **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** | | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| • Оспособљавање ученика да разликује основне машинске елементе и њихову употребу код летелица.  • Оспособљавање ученика да разликује технике уклањања корозије и заштите. | • користи и примени стандарде из области ваздухопловних стандарда;  • разликује врсте електричне ужади и конектора;  • спаја, испитује и изолује електричну ужад и конекторе;  • поставља и врши заштиту електричних водова;  • разликује врсте цеви и црева;  • објасни технике савијања, ширења и спајања цеви и црева;  • прегледа, испита и разликује ознаке на цевима и цревима;  • разликује врсте опруга;  • објасни примену и улогу опруга;  • разликује врсте лежајева;  • објасни примену и улогу лежајева;  • очисти и подмаже лежајеве;  • разликује начине преноса снаге;  • разликује врсте и карактеристике елемената за пренос снаге;  • разликује врсте ужади и начин њихове употребе;  • објасни поступак прегледа и контроле ужади;  • спроводи једноставније поступке прегледа и контроле ужади;  • користи таблице стандардних машинских елемената за пренос снаге;  • уклања корозију и наноси заштиту;  • разликује методе меког лемљења, провера залемљених спојева;  • разликује методе заваривања и тврдог лемљења;  • разликује методе лепљења и преглед спојева.  • разликује и примени различите технике растављања и поновног склапања модела; | • Стандардизација у ваздухопловству и примена осталих стандарда.  • Електрична ужад и конектори (технике спајања, испитивања, изолације, паковања и заштите).  • Цеви и црева - технике савијања, ширења, спајања, прегледа и испитивање цеви и црева.  • Опруге - врсте и примена.  • Лежајеви - врсте и примена.  • Преносници снаге - зупчаници, ременице и ланчаници.  • Контролна ужад - израда, преглед, контрола и испитивање.  • Уклањање корозије, процена и поновна заштита.  • Заваривање, тврдо лемљење, меко лемљење.  • Технике растављања и поновног склапања. | | • На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  • Недељни приказ броја часова дат је у гантограму.  **Облици наставе**  Модул се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(19 часова)**  • практична настава **(38 часова)**  • блок практичне наставе **(30 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • практичне наставе  • блока практичне наставе  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  • Практична наставасе реализује у школској радионици.  • Блок практичне наставе се реализује у PART - 145 овлашћеној организацији за одржавање ваздухоплова.  **Препоруке за реализацију наставе**  • Теоријска настава реализоваће се према садржају модуларне јединице коришћењем одговарајућих скица и учила (литературе, шема и др.).  • Практична наставареализоваће се у школској радионици у складу са исходима модуларне јединице.  • Блок практичне наставе реализоваће се у PART - 145 овлашћеној организацији за одржавање ваздухоплова у складу са исходима модуларне јединице.  • У току практичне наставе ученици су обавезни да воде дневник практичне наставе.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  • тестове практичних вештина |

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА

- Материјали ваздухоплова

- Стручни енглески језик

- Техничко цртање са машинским елементима

- Борбени авиони и хеликоптери

- Аеродинамика

- Примена рачунара у одржавању летелица

- Ваздухопловни прописи и одржавање војних ваздухоплова

- Алати и мерења

- Електрична и електронска опрема

- Структура ваздухоплова

- Конструкција клипних мотора

- Хидро - пнеуматски системи авиона

- Конструкција турбомлазних мотора

- Системи клипних мотора и елиса

- Аеродинамика и структура хеликоптера

- Системи авиона

- Системи турбомлазних мотора

- Системи хеликоптера

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | **ОСНОВЕ ТЕРМОДИНАМИКЕ** | | |
| Трајање предмета: | | **32 часа** | | |
| Разред: | | **други** | | |
| **ЦИЉЕВИ МОДУЛА** | **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| • Стицање знања о режимима струјања течности.  • Упознавање ученика са основним величинама стања идеалног гаса.  • Стицање знања о променама стања идеалног гаса.  • Упознавање ученика са првим и другим законом термодинамике.  • Стицање знања о деснокретним кружним процесима.  • Упознавање ученика са реакцијама горива и доњом топлотном моћи. | • објасни појмове енергија, идеалан гас, идеалан циклус;  • разликује идеалне и реалне гасове;  • објасни и примени једначину стања идеалног гаса;  • објасни промене стања идеалног гаса;  • разуме и разликује различите режиме струјања течности;  • објасни и разуме основне гасне законе;  • објасни и разуме први закон термодинамике;  • објасни и разуме други закон термодинамике;  • разликује кружне процесе;  • одреди термодинамички степен корисности;  • разликује врсте горива;  • објасни појам топлотне моћи горива; | | • Основни појмови (енергија, идеалан гас).  • Основне величине стања идеалног гаса.  • Једначина стања идеалног гаса.  • Промена стања идеалног гаса.  • Изобарска промена стања.  • Изохорска промена стања.  • Изотермска промена стања.  • Изентропска промена стања.  • Општа политропска промена стања.  • Основни гасни закони.  • Први закон термодинамике.  • Други закон термодинамике.  • Карно-ов деснокретни кружни процес.  • Ото-ов деснокретни кружни процес.  • Дизел-ов деснокретни кружни процес.  • Џул-ов деснокретни кружни процес.  • Термодинамички степен корисности.  • Основно познавање врсте и квалитета горива.  • Реакција горива и доња топлотна моћ. | • На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  • Недељни приказ броја часова дат је у гантограму.  **Облици наставе**  Модул се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(16 часова)**  • кабинетске вежбе **(16 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • теоријске наставе  • кабинетских вежби  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинету.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Физика - Системи клипних мотора и елиса

- Стручни енглески језик - Системи турбомлазних мотора

- Конструкција клипних мотора - Хемија

- Конструкција турбомлазних мотора - Моторна возила

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | **ОСНОВЕ ХИДРАУЛИКЕ** | | |
| Трајање предмета: | | **38 часова** | | |
| Разред: | | **други** | | |
| **ЦИЉЕВИ МОДУЛА** | **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| • Стицање знања о врстама флуида које се користе у хидрауличким системима за пренос енергије  • Стицање знања о режимима струјања течности  • Стицање знања о основним компонентама хидрауличког и пнеуматског система | • разликује врсте флуида;  • објасни и примени Паскалов закон;  • објасни и примени Архимедов закон;  • разуме и разликује различите режиме струјања течности;  • објасни и разуме појмове протока и средње брзине;  • разликује врсте струјања;  • разликује компоненте хидрауличког система и њихове симболе;  • разликује врсте гасова који се користе у пнеуматским системима за пренос енергије;  • разликује компоненте пнеуматског система и њихове симболе; | | • Физичка својства флуида.  • Врсте флуида које се користе у хидрауличким системима за пренос енергије.  • Хидростатички притисак и Паскалов закон.  • Притисак течности на дно суда.  • Потисак.  • Архимедов закон.  • Струјање течности.  • Елементи режима струјања течности.  • Режими струјања течности.  • Проток и средња брзина.  • Врсте струјања.  • Отпор струјања течности.  • Компоненте хидрауличког система и њихови симболи.  • Пнеумостатика.  • Проток, једначина континуитета; Бернулијева једначина; отпори струјања.  • Врсте гасова који се користе у пнеуматским системима за пренос енергије.  • Компоненте пнеуматског система и њихови симболи. | • На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  • Недељни приказ броја часова дат је у гантограму.  **Облици наставе**  Модул се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(19 часова)**  • кабинетске вежбе **(19 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • теоријске наставе  • кабинетских вежби  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинету.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Физика - Системи клипних мотора и елиса

- Материјали ваздухоплова - Системи авиона

- Стручни енглески језик - Системи турбомлазних мотора

- Техничко цртање са машинским елементима - Системи хеликоптера

- Аеродинамика - Хемија

- Хидро-пнеуматски системи авиона - Моторна возила

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | **СТРУКТУРА ВАЗДУХОПЛОВА** | | |
| Трајање предмета: | | **135 часова** | | |
| Разред: | | **други** | | |
| **ЦИЉЕВИ МОДУЛА** | **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| • Оспособљавање ученика за линијско одржавање трупа, седишта, врата и прозора авиона  • Оспособљавање ученика за линијско одржавање крила авиона  • Оспособљавање ученика за линијско одржавање носача и гондола авиона  • Оспособљавање ученика за линијско одржавање репних површина авиона  • Оспособљавање ученика за линијско одржавање команди лета авиона  • Оспособљавање ученика за линијско одржавање механизације крила  • Оспособљавање ученика за проверу, одржавање и подешавање елемената и секција структуре авиона  • Оспособљавање ученика за спајање структуре авиона помоћу закивака и вијака и отклањање неправилности код ових веза  • Оспособљавање ученика за спровођење површинске заштите авиона | • дефинише улогу трупа авиона;  • класификује врсте трупа;  • објасни конструктивне елементе трупа;  • скицира конструктивне елементе трупа;  • дефинише улогу седишта, врата и прозора;  • објасни конструкцију седишта, врата и прозора;  • објасни улогу крила авиона;  • наведе конструктивне елементе крила;  • објасни конструктивне елементе крила ;  • скицира основне конструктивне елементе на крилу;  • објасни улогу резервоара;  • објасни захтеве који се постављају за репне површине авиона;  • објасни улогу делова репних површина авиона;  • објасни конструктивне елементе репних површина авиона;  • скицира основне конструктивне елементе на репним површинама авиона;  • објасни реглажу и компензацију репних површина;  • скицира аеродинамичку компензацију командних површина репа;  • објасни улогу и поделу команди лета авиона;  • објасни улогу и поделу ручних команди лета авиона;  • објасни улогу и поделу ножних команди лета авиона;  • наведе типове преносних елемената команди лета авиона;  • скицира кинематику ручних команди лета авиона;  • објасни циљеве уградње механизације крила авиона;  • објасни улогу делова механизације крила авиона;  • скицира крило са његовом механизацијом;  • скицира типове закрилаца и предкрилаца;  • чита техничку документацију;  • визуелно провери исправност;  • утврди врсту квара;  • отклони квар на основу прописане процедуре;  • евидентира проверу и интервенцију на основу прописане процедуре;  • спроведе мере личне заштите и заштите радне околине;  • наведе захтеве пловидбености за структуралну чврстоћу;  • класификује структуру;  • објасни концепције дозвољених оптерећења структуре;  • објасни оптерећења и врсте напонских стања у структури;  • скицира слободном руком авион у три пројекције и обележи основне делове авиона;  • објасни улогу основних делова авиона;  • наведе поделу авиона према намени;  • објасни методе конструкције појединих елемената и секција структуре авиона;  • разликује врсте закивака;  • објасни одабир закивака и изабере одговарајући закивак;  • одреди растојања између закивака;  • објасни процесе закивања;  • разликује врсте алата за закивање;  • изведе закивање;  • препозна лоше заковане спојеве;  • изведе скидање закивака;  • објасни вијчане спојеве;  • објасни одабир вијака;  • изведе спајање вијчаном везом; | | Труп авиона:  • улога трупа;  • облици трупа;  • конструкцијске карактеристике трупа;  • оквири трупа;  • уздужнице трупа;  • окови - везе;  • седишта;  • врата;  • прозори;  • упутство за одржавање и проверу АТА 52/53/56;  • тест процедура;  • мере личне заштите и заштите радне околине.  Крило авиона:  • улога крила;  • облици крила;  • конструктивни елементи крила;  • рамењаче крила;  • уздужнице крила;  • ребра крила;  • ивице и лукови крила;  • резервоари;  • упутство за одржавање и проверу АТА 57;  • тест процедура;  • мере личне заштите и заштите радне околине;  • носачи мотора;  • гондоле авиона;  • конструктивни елементи носача мотора;  • противпожарне преграде;  • упутство за одржавање и проверу АТА 54.  Репне површине авиона:  • врсте репних површина авиона: хоризонталне и вертикалне;  • улога репних површина авиона;  • хоризонталне репне површине авиона;  • вертикалне репне површине авиона;  • конструктивни елементи репних површина авиона;  • реглажа и компензација репних површина авиона;  • упутство за одржавање и проверу АТА 55;  • мере личне заштите и заштите радне околине.  Команде лета авиона:  • улога и подела команди лета авиона;  • ручне команде авиона;  • ножне команде авиона;  • кинематика команди лета авиона;  • преносни елементи команди лета авиона, механички (меки и крути);  • упутство за одржавање и проверу АТА 56;  • мере личне заштите и заштите радне околине.  Механизација крила:  • улога механизације крила авиона;  • закрилца;  • предкрилца;  • интерцептори;  • крилца;  • упутство за одржавање и проверу АТА 57;  • мере личне заштите и заштите радне околине.  Елементи и секције структуре авиона:  • захтеви пловидбености за структуралну чврстоћу;  • класификација структуре на: примарну, секундарну и терцијалну;  • концепција дозвољених оптерећења структуре: поуздана и сигуран век;  • оптерећења и врсте напонског стања;  • основни делови авиона;  • подела авиона према намени;  • методе конструкције: оквири, стрингери, преграде, врсте оплате, конструкција пода, рамењаче и даблере;  • приручник за одржавање;  • процедуре одржавања;  • мере личне заштите и заштите радне околине. | • На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  • Недељни приказ броја часова дат је у гантограму.  **Облици наставе**  Модул се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(35 часова)**  • кабинетске вежбе **(35 часова)**  • практична настава **(35 часова)**  • блок практичне наставе **(30 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • теоријске наставе  • кабинетских вежби  • практичне наставе  • блока практичне наставе  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинету.  • Практична настава се реализује у радионицама.  • Блок практичне наставе се реализује у PART - 145 овлашћеној организацији за одржавање ваздухоплова.  **Препоруке за реализацију наставе**  • Теоријска настава реализоваће се према садржају модуларне јединице коришћењем одговарајућих скица и учила (литературе, шема и др.).  • Вежбе се реализују у кабинетима у са одговарајућим моделима и видео пројекцијама.  • Практична настава реализоваће се у школској радионици у складу са исходима модуларне јединице.  • Блок практичне наставе реализоваће се у PART - 145 овлашћеној организацији за одржавање ваздухоплова у складу са исходима модуларне јединице.  • **У току** практичне наставе ученици су обавезни да воде дневник практичне наставе.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  • тестове практичних вештина |
|  | • објасни врсте површинских заштита;  • објасни поступке спровођења различитих врста површинских заштита;  • објасни чишћење површине авиона;  • разликује и препозна врсту корозије;  • чита техничку документацију;  • визуелно провери исправност структуре помоћу одговарајућих процедура прегледа;  • детектује и утврди врсту неисправности, квара;  • отклони неисправност, квар на основу прописане процедуре;  • евидентира проверу и интервенцију у прописану документацију;  • спроведе мере личне заштите и заштите радне околине; | | Технике спајања структуре:  • одабир закивака;  • закивни спојеви, распоред и растојање закивака;  • алат за закивање и бушење рупа;  • уградња закивака;  • контрола закованих спојева;  • скидање закивака;  • вијчани спојеви;  • приручник за одржавање;  • процедуре одржавања;  • мере личне заштите и заштите радне околине.  Методе површинске заштите:  • врсте површинских заштита:  - хромирање;  - галванска заштита;  - фарбање.  • поступци и спровођење површинских заштита;  • чишћење површине авиона;  • приручник за одржавање;  • процедуре одржавања;  • мере личне заштите и заштите радне околине. |  |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Физика

- Материјали ваздухоплова

- Стручни енглески језик

- Техничко цртање са машинским елементима

- Борбени авиони и хеликоптери

- Аеродинамика

- Примена рачунара у одржавању летелица

- Елементи летелица

- Електрична и електронска опрема

- Конструкција клипних мотора

- Хидро - пнеуматски системи авиона

- Конструкција турбомлазних мотора

- Аеродинамика и структура хеликоптера

- Системи авиона

- Системи хеликоптера

- Чврстоћа авиона

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | **ЕЛЕКТРИЧНА И ЕЛЕКТРОНСКА ОПРЕМА** | | |
| Трајање предмета: | | **48 часова** | | |
| Разред: | | **други** | | |
| **ЦИЉЕВИ МОДУЛА** | **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| • Оспособљава за проверу и утврђивање стања компонената система за обезбеђивање електричне енергије.  • Оспособљава за вршење провере компонената система светала.  • Проширивање знања о принципима рада и основним деловима система електронске опреме и њиховој повезаности са другим системима авиона. | • разликује типове система за обезбеђивање електричне енергије;  • објасни рад система за обезбеђивање електричне енергије;  • разликује компоненте система светала и њихове радне карактеристике;  • разликује елементе система електронске опреме авиона и њихове радне карактеристике;  • објасни рад система светала;  • разликује типове система светала;  • објасни рад система електронске опреме авиона;  • разликује компоненте система електронске опреме авиона и познаје радне карактеристике;  • визуелну проверу исправности система помоћу одговарајућих тест процедура;  • евидентира податке о извршеном прегледу или интервенцији у прописану документацију;  • дистрибуира и склaдишти документацију;  • изврши евиденцију прописане документације;  • спроведе мере личне заштите и заштите радне околине; | | Електрични системи авиона (АТА 24):  • основни делови електричног система;  • подела извора напајања електричном енергијом;  • инсталација и рад батерија;  • производња једносмерне струје;  • производња наизменичне струје;  • производња струје у случају нужде;  • регулација напона;  • расподела електричне енергије;  • претварачи: трансформатори, инвертори, исправљачи;  • заштита електричних кола;  • спољни/земаљски извори напајања;  • заштита од статичког електрицитета и грома;  • упутство за одржавање електричног система;  • тест процедуре.  Светла (АТА 33):  • спољна светла: навигациона, за слетање, таксирање, за откривање леда;  • унутрашња светла: кабинска, кокпит, пртљажни простор;  • светла у ванредним околностима;  • приручник за одржавање;  • тест процедуре.  Авионика:  • основни принципи рада система аутоматског летења (АТА22);  • основни принципи рада комуникационог система (АТА 23);  • основни принципи рада система за навигацију (АТА34); | • На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  • Недељни приказ броја часова дат је у гантограму.  **Облици наставе**  Модул се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(16 часова)**  • кабинетске вежбе **(16 часова)**  • практична настава **(16 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • теоријске наставе  • кабинетских вежби  • практичне наставе  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинету.  • Практична настава се реализује у радионицама.  **Препоруке за реализацију наставе**  • Теоријска настава реализоваће се према садржају модуларне јединице коришћењем одговарајућих скица и учила (литературе, шема и др.). |
|  |  | | • интегрисана модуларна авионика (АТА 42);  • кабински системи (АТА 44);  • информациони системи (АТА 46);  • веза са осталим системима;  • приручник за одржавање;  • опрема за тестирање авионике;  • мере личне заштите и заштите радне околине. | • Вежбе се реализују у кабинетима са одговарајућим моделима и видео пројекцијама.  • Практична наставареализоваће се у школској радионици у складу са исходима модуларне јединице.  • У току практичне наставеученици су обавезни да воде дневник практичне наставе.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  • тестове практичних вештина |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Физика

- Материјали ваздухоплова

- Стручни енглески језик

- Основе електротехнике и електронике

- Ваздухопловни прописи и одржавање војних ваздухоплова

- Системи клипних мотора и елиса

- Системи авиона

- Системи турбомлазних мотора

- Системи хеликоптера

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | **КОНСТРУКЦИЈА КЛИПНИХ МОТОРА** | |
| Трајање предмета: | | | **87 часова** | |
| Разред: | | | **други** | |
| **ЦИЉЕВИ МОДУЛА** | **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** | | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| • Оспособљавање ученика да изврше проверу, одржавање и подешавање основних конструктивних елемената радног механизма клипног мотора. | • разликује основне врсте мотора и њихове карактеристике;  • објасни начин рада клипних мотора;  • разликује основне елементе клипног мотора;  • разликује основне термодинамичке циклусе и њихове карактеристике;  • израчуна и мери снагу клипног мотора;  • разликује факторе који утичу на снагу мотора;  • објасни улогу радног механизма клипног мотора;  • наведе конструктивне елементе радног механизма и препознаје њихова различита конструктивна решења;  • објасни улогу елемената радног механизма  • чита техничку документацију;  • провери функционисање радног механизма  • утврди квар и врсту квара;  • отклони неисправност радног механизма на основу прописане процедуре;  • евидентира податке о извршеном прегледу и интервенцији у прописану документацију; | Основе:  • појам и подела термичких мотора;  • степени корисности (механички, термички, запремински);  • радна запремина и степен компресије;  • термодинамички циклуси: ОТО и Дизел;  • врста мотора (радни процеси четворотактног и двотактног клипног мотора, њихова конструкција) и редослед паљења (ОТО и Дизел).  Перформансе мотора:  • прорачун и мерење снаге;  • фактори који утичу на снагу мотора;  • смеша горива и предпаљење.  Конструкција мотора:  • кућиште мотора, радилица, брегасто вратило, корито (картер) мотора;  • редуктор;  • клипови и цилиндри;  • спојне полуге усисавање и издув;  • систем вентила;  • редуктор пропелера;  • врсте и типови кварова;  • тест процедуре;  • приручник за одржавање. | | • На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  • Недељни приказ броја часова дат је у гантограму.  **Облици наставе**  Модул се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(19 часова)**  • кабинетске вежбе **(19 часова)**  • практична настава **(19 часова)**  • блок практичне наставе **(30 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • теоријске наставе  • кабинетских вежби  • практичне наставе  • блока практичне наставе  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинету.  • Практична настава се реализује у радионицама.  • Блок практичне наставе се реализује у PART - 145 овлашћеној организацији за одржавање ваздухоплова.  **Препоруке за реализацију наставе**  • Теоријска настава реализоваће се према садржају модуларне јединице коришћењем одговарајућих скица и учила (литературе, шема и др.).  • Вежбе се реализују у кабинетима у са одговарајућим моделима и видео пројекцијама.  • Практична настава реализоваће се у школској радионици у складу са исходима модуларне јединице.  • Блок практичне наставе реализоваће се у PART - 145 овлашћеној организацији за одржавање ваздухоплова у складу са исходима модуларне јединице.  • У току практичне наставе ученици су обавезни да воде дневник практичне наставе. |
|  |  |  | | **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  • тестове практичних вештина |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Физика

- Материјали ваздухоплова

- Стручни енглески језик

- Аеродинамика

- Елементи летелица

- Основе термодинамике

- Основе хидраулике

- Електрична и електронска опрема

- Структура ваздухоплова

- Конструкција клипних мотора

- Хидро-пнеуматски системи авиона

- Системи клипних мотора и елиса

- Аеродинамика и структура хеликоптера

- Системи авиона

- Системи хеликоптера

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | **ХИДРО-ПНЕУМАТСКИ СИСТЕМИ АВИОНА** | |
| Трајање предмета: | | | **64 часа** | |
| Разред: | | | **трећи** | |
| **ЦИЉЕВИ МОДУЛА** | **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** | | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| • Оспособљавање за проверу, одржавање и подешавање хидрауличких система.  • Оспособљавање за проверу, одржавање и подешавање пнеуматског/вакум система. | • разликује типове система;  • објасни рад система;  • чита техничку документацију;  • разликује компоненте система и њихове радне карактеристике;  • визуелно провери исправност система на основу одговарајућих тест процедура;  • утврди квар и врсту квара;  • отклони неисправност система отклањајући квар на основу прописане процедуре;  • подеси рад система;  • евидентира податке о извршеном прегледу или интервенцији у прописану документацију;  • дистрибуира и складишти документацију;  • изврши евиденцију прописане документације  • спроведе мере личне заштите и заштите радне околине; | Хидраулични погон (АТА 29):  • Приказ хидрауличког система:  - основне шеме хидрауличког система  - детаљан приказ симбола који се користе у приказивању систем  • Врсте флуида.  • Основне компоненте система:  - конструктивне врсте пумпи;  - конструктивни изгледи вентила и мотора.  • Извор притиска: електрични, механички, пнеуматски:  - Стварање притиска (механичким, електричним и пнеуматским путем);  - Разводници, цевоводи и др.;  - Конструктивни изглед разводника, цевовода и др.  • Извор притиска у случају опасности.  • Контрола притиска:  - приказ система за стварање притиска;  - приказ система за стварање притиска у ванредним околностима и начини контроле притиска.  • Дистрибуција снаге:  - расподела хидротечности под притиском;  - приказ система за расподелу хидротечности.  • Индикација и систем упозорења:  - систем за индикацију и упозорења;  - приказ система за индикацију и упозорења.  • Приказ веза са другим системима на ваздухоплову.  Пнеуматика/вакуум (АТА 36):  • Приказ пнеуматског/вакуум система:  - основне компоненте пнеуматског и вакуум систем;  - принципи рада компоненти система.  • Извори: мотор/APU, компресори, резервоари, земаљски уређаји:  - извори енергије, контрола и регулација притиска;  - детаљан приказ симбола који се користе у приказивању система.  • Контрола притиска:  - показивачи, упозорења и везе са другим системима;  - детаљан приказ показивача, упозорења и везе са другим системима на ваздухопловима.  • Дистрибуција:  - расподела пнеуматске енергије под притиском;  - приказ система за расподелу хидротечности.  • Индикације и упозорења:  - систем за индикацију и упозорења;  - приказ система за индикацију и упозорења. | | • На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  • Недељни приказ броја часова дат је у гантограму.  **Облици наставе**  Модул се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(16 часова)**  • кабинетске вежбе **(16 часова)**  • практична настава **(32 часа)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • теоријске наставе  • кабинетских вежби  • практичне наставе  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинету.  • Практична настава се реализује у PART - 145 овлашћеној организацији за одржавање ваздухоплова.  **Препоруке за реализацију наставе**  • Теоријска настава реализоваће се према садржају модуларне јединице коришћењем одговарајућих скица и учила (литературе, шема и др.).  • Вежбе се реализују у кабинетима у са одговарајућим моделима и видео пројекцијама.  • Практична настава реализоваће се у PART - 145 овлашћеној организацији за одржавање ваздухоплова у складу са исходима модуларне јединице.  • У току практичне наставе ученици су обавезни да воде дневник практичне наставе.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  • тестове практичних вештина |
|  |  | • Веза са осталим системима.  • Приручник за одржавање.  • Тест процедуре.  • Документација.  • Подешавање радних параметара опреме.  • Евидентирање података о извршеном прегледу и интервенцији у прописану документацију.  • Дистрибуирање и складиштење документације.  • Спровођење мера личне заштите и заштите радне околине. | |  |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Физика

- Материјали ваздухоплова

- Стручни енглески језик

- Техничко цртање са машинским елементима

- Основе хидраулике

- Системи клипних мотора и елиса

- Системи авиона

- Системи турбомлазних мотора

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | **КОНСТРУКЦИЈА ТУРБОМЛАЗНИХ МОТОРА** | | |
| Трајање предмета: | | **106 часова** | | |
| Разред: | | **трећи** | | |
| **ЦИЉЕВИ МОДУЛА** | **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| • Оспособљавање ученика да изврше проверу, одржавање и подешавање основних конструктивних елемената турбомлазних мотора. | • разликује термодинамички циклус турбомлазног мотора;  • уочава разлику у термодинамичким циклусима у раду клипног и турбомлазног мотора;  • разликује основне врсте турбомлазних мотора;  • познаје начин израчунавања и мерења перформанси турбомлазних погонских група;  • објасни начин рада основних врста турбомлазних погонских група;  • разликује режиме рада турбомлазних погонских група;  • наведе основне конструктивне елементе турбомлазних погонских група и препознаје њихова различита конструктивна извођења;  • објасни начин рада основних конструктивних елемената турбомлазних погонских група;  • чита техничку документацију;  • провери функционисање турбомлазне погонске групе;  • утврди квар и врсту квара;  • отклони неисправност система на основу прописане процедуре;  • евидентира податке о извршеном прегледу и интервенцији у прописану документацију; | | • Потенцијална енергија, кинетичка енергија, Њутнови закони кретања, брајтонов циклус.  • Веза између силе, рада, снаге, енергије, брзине, убрзања.  • Структурни склоп и рад турбомлазних, турбовентилаторских, турбовратилних, турбопроп мотора.  • Основне компоненте и конструкција турбомлазног мотора.  Перформансе мотора:  • Максимални потисак мотора, ефективни потисак мотора, снага са пригушивачем млазника, расподела потиска, резултантни потисак, потисак коњске снаге, еквивалентна коњска снага добијена на осовини турбине, специфична потрошња горива;  • Ефикасност мотора;  • Степен двострујности и степен пораста притиска у мотору (epr);  • Притисак, температура и брзина протока гаса;  • Режими мотора, статички потисак, утицај брзине, висине и топле климе, равномерни режим, ограничења.  Уводник:  • Доводни вод компресора;  • Ефекти разних конфигурација уводника;  • Заштита од леда.  Компресори:  • Аксијални и центрифугални типови;  • Структурна својства и принципи рада и примене;  • Балансирање вентилатора;  • Рад;  • Узроци и последице столинга и пумпања компресора;  • Методи контролисања протока ваздуха: вентили за испуштање, променљиве спроводне лопатице уводника, променљиве лопатице статора, ротирајуће лопатице статора;  • Степен компресора.  Комора сагоревања:  • Структурна својства и принципи рада.  Турбинска секција:  • Рад и карактеристике различитих типова лопатица турбина;  • Спајање (уградња) лопатица на диск;  • Спроводне лопатице у млазнику;  • Узроци и последице напрезања и пузања турбинских лопатица.  Издувник:  • Структурна својства и принципи рада;  • Сужавајући, ширећи и млазник са променљивим пресеком;  • Смањење буке мотора;  • Реверсери потиска. | • На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  • Недељни приказ броја часова дат је у гантограму.  **Облици наставе**  Модул се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(19 часова)**  • кабинетске вежбе **(19 часова)**  • практична настава **(38 часова)**  • блок практичне наставе **(30 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • теоријске наставе  • кабинетских вежби  • практичне наставе  • блока практичне наставе  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинету.  • Практична настава се реализује у PART - 145 овлашћеној организацији за одржавање ваздухоплова.  • Блок практичне наставе се реализује у PART - 145 овлашћеној организацији за одржавање ваздухоплова.  **Препоруке за реализацију наставе**  • Теоријска настава реализоваће се према садржају модуларне јединице коришћењем одговарајућих скица и учила (литературе, шема и др.).  • Вежбе се реализују у кабинетима у са одговарајућим моделима и видео пројекцијама.  • Практична настава реализоваће се у PART - 145 овлашћеној организацији за одржавање ваздухоплова у складу са исходима модуларне јединице.  • Блок практичне наставе реализоваће се у PART - 145 овлашћеној организацији за одржавање ваздухоплова у складу са исходима модуларне јединице.  • У току практичне наставе ученици су обавезни да воде дневник практичне наставе.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  • тестове практичних вештина |
|  |  | | Подела турбомлазних погонских група  Турбопроп мотори:  • Слободна турбина, турбина са гасном везом, турбина са зупчастом везом;  • Редуктори;  • Интегрисане контроле мотора и пропелера;  • Заштита од прекорачења брзине.  Турбоосовински мотори:  • Израда, погонски системи, редуктори, спојнице, контролни системи;  • Помоћни извор снаге (APU);  • Употреба, начин рада, системи заштите.  Инсталација погонске групе:  • Конфигурација противпожарних зидова, поклопаца, акустичних панела, окова мотора, антивибрацијских окова, црева, цеви, довода, конектора, ожичења, контролних каблова и полуга, окова за дизање, дренажних отвора;  • Врсте и типови квара;  • Тест процедуре;  • Приручник за одржавање.  Складиштење мотора и заштита. |  |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Материјали ваздухоплова

- Стручни енглески језик

- Техничко цртање са машинским елементима

- Аеродинамика

- Примена рачунара у одржавању летелица

- Ваздухопловни прописи и одржавање војних ваздухоплова

- Алати и мерења

- Елементи летелица

- Основе термодинамике

- Основе хидраулике

- Структура ваздухоплова

- Електрична и електронска опрема

- Хидро-пнеуматски системи авиона

- Конструкција турбомлазних мотора

- Аеродинамика и структура хеликоптера

- Системи авиона

- Системи турбомлазних мотора

- Системи хеликоптера

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | **СИСТЕМИ КЛИПНИХ МОТОРА И ЕЛИСА** | | |
| Трајање предмета: | | **110 часова** | | |
| Разред: | | **трећи** | | |
| **ЦИЉЕВИ МОДУЛА** | **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** | **НАЧИНОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| • Оспособљавање ученика да изврше проверу, одржавање и подешавање елиса.  • Оспособљавање ученика да прати параметре рада клипних мотора и познаје процедуру уградње клипне погонске групе.  • Оспособљавање ученика да изврше проверу, одржавање и подешавање система клипних мотора. | • разликује врсте елиса и њихову улогу;  • наведе геометријске и аеродинамичке параметре елиса;  • познаје конструктивне методе и материјале елиса;  • разликује режиме рада елисе и начине њихове промене;  • контролише путању кракова;  • утврди врсту и степен оштећења елисе;  • отклони оштећења на елиси на основу прописане процедуре;  • наведе главне показатеље рада клипних мотора;  • објасни значај и утицај параметара клипних мотора на његове перформансе;  • познаје поступак уградње клипне погонске групе;  • разликује компоненте уградње и њихове радне карактеристике;  • прати параметре рада мотора и пореди их са прописаним вредностима;  • документацију;  • разликује основне врсте система клипних мотора;  • објасни начин рада сваког од система;  • разликује основне компоненте сваког система и њихове радне карактеристике;  • чита техничку документацију;  • провери функционисање сваког система;  • утврди квар и врсту квара; | | Елисе:  • Теорија кракова елисе;  • Велики/мали угао крака, супротни угао крака, нападни угао, број обртаја;  • Клизање елисе;  • Аеродинамичке, центрифугалне и потисне силе;  • Обртни момент;  • Релативни проток ваздуха на нападном углу крака;  • Вибрације и резонанце.  Конструкција елисе:  • Конструкционе методе и материјали употребљени код композитних и металних елиса;  • Положај крака, горња површина крака, труп крака, доња површина крака, кућиште;  • Елисе са променљивим и непроменљивим кораком, елиса са константним бројем обртаја;  • Инсталација пропелера/капе пропелера.  Контрола корака елисе:  • Контрола брзине и методе промене корака, механичка, електрична/електронска;  • Постављање пропелера у положај за једрење и негативни корак;  • Заштита од прекорачења брзине.  Заштита од залеђивања:  • Електрична опрема за одлеђивање и флуиди за одлеђивање.  Одржавање елисе:  • Статичко и динамичко балансирање;  • Тракирање кракова елисе; | • На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  • Недељни приказ броја часова дат је у гантограму.  **Облици наставе**  Модул се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(16 часова)**  • кабинетске вежбе **(16 часова)**  • практична настава **(48 часова)**  • блок практичне наставе **(30 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • теоријске наставе  • кабинетских вежби  • практичне наставе  • блока практичне наставе  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинету.  • Практична настава се реализује у PART - 145 овлашћеној организацији за одржавање ваздухоплова.  • Блок практичне наставе се реализује у PART - 145 овлашћеној организацији за одржавање ваздухоплова. |
|  | • отклони неисправност система на основу прописане процедуре;  • евидентира податке о извршеном прегледу и интервенцији у прописану документацију; | | • Процена оштећења кракова, ерозија, корозија, штета од удара страних предмета;  • Деламинација;  • Радови на елиси/шеме поправке;  • Рад мотора са елисом.  Складиштење и конзервисање елисе:  • Конзервисање и деконзервисање елисе;  • Шеме оправке;  • Опрема, алат и прибор за мерење;  • Методе испитивања без разарања;  • Приручници за одржавање;  • Тест процедуре.  Системи клипних мотора:  • Системи параметара мотора;  • Број обртаја мотора;  • Температура главе цилиндра;  • Температура средстава за хлађење;  • Притисак и температура уља;  • Температура издувних гасова;  • Притисак и проток горива;  • Притисак пуњења мотора.  Праћење параметара мотора и рад на земљи:  • Поступци за стартовање и пробу мотора на земљи;  • Тумачење излазне снаге и осталих параметара мотора;  • Преглед мотора и компонената према критеријумима, толеранцијама и подацима добијеним од произвођача.  Горивни систем мотора:  • Карбуратори:  - врсте, конструкција и начин рада;  - залеђивање и грејање.  • Директно убризгавање горива:  - врсте, конструкција и начин рада.  • Eлектронска контрола мотора:  - употреба електронске контроле мотора укључујући FADEC;  - изглед система и компоненте.  Стартовање и систем паљења:  • Системи за стартовање;  • Типови магнета, конструкција и начин рада;  • Сноп проводника паљења, свећице;  • Нисконапонски и високонапонски системи;  Усисавање, издувавање и расхладни системи:  • Конструкција и начин рада: усисног система укључујући алтернативни ваздушни систем;  • Издувни и расхладни систем мотора;  • Тест процедура. | **Препоруке за реализацију наставе**  • Теоријска настава реализоваће се према садржају модуларне јединице коришћењем одговарајућих скица и учила (литературе, шема и др.).  • Вежбе се реализују у кабинетима у са одговарајућим моделима и видео пројекцијама.  • Практична настава реализоваће се у PART - 145 овлашћеној организацији за одржавање ваздухоплова у складу са исходима модуларне јединице.  • Блок практичне наставе реализоваће се у PART - 145 овлашћеној организацији за одржавање ваздухоплова у складу са исходима модуларне јединице.  • У току практичне наставе ученици су обавезни да воде дневник практичне наставе.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  • тестове практичних вештина |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Материјали ваздухоплова

- Стручни енглески језик

- Електрична и електронска опрема

- Хидро - пнеуматски системи авиона

- Системи авиона

- Системи хеликоптера

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | **АЕРОДИНАМИКА И СТРУКТУРА ХЕЛИКОПТЕРА** | |
| Трајање предмета: | | | **95 часова** | |
| Разред: | | | **трећи** | |
| **ЦИЉЕВИ МОДУЛА** | **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** | | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| • Оспособљавање за визуелну процену правилног функционисања обртних узгонских површина.  • Оспособљавање за проверу, одржавање и подешавање система управљања хеликоптером.  • Оспособљавање за проверу, одржавање и подешавање карактеристичних параметара лопатица носећег и репног ротора.  • Оспособљавање за проверу, одржавање и подешавање вибрационих карактеристика хеликоптера. | • објасни основне карактеристике хеликоптера као летелица;  • наведе типове хеликоптера;  • наведе основне делове хеликоптера;  • објасни различите типове режима лета хеликоптера;  • објасни рад виталних аеродинамичких делова хеликоптера;  • објасни начин функционисања носећег и репног ротора;  • утврди врсту неправилности у функционисању носећег и репног ротора применом прописане процедуре;  • разликује типове система управљања хеликоптером;  • објасни рад система управљања хеликоптером;  • чита техничку документацију; | Теорија лета - аеродинамика носећег ротора:  • Терминологија;  • Ефекти жироскопске прецесије;  • Реакција обртног момента и контрола правца;  • Асиметрија узгона, губитак узгона на краку ротора;  • Тенденција транслације и корекција;  • Кориолисов ефекат и компензација;  • Стање кружних вртлога, контрола снаге, корак крака (превлачење);  • Ауторотација;  • Утицај земље;  • Стандардна документација;  • Тест процедура;  Системи команди лета:  • Управљање цикликом;  • Управљање колективом;  • Аутомат нагиба плоче; | | • На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  • Недељни приказ броја часова дат је у гантограму.  **Облици наставе**  Модул се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(19 часова)**  • кабинетске вежбе **(19 часова)**  • практична настава **(57 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • теоријске наставе  • кабинетских вежби  • практичне наставе |
| • Оспособљавање за проверу, одржавање и подешавање система трансмисије.  • Оспособљавање за проверу, одржавање и подешавање структуре хеликоптера. | • разликује компоненте система управљања хеликоптером и њихове радне карактеристике;  • отклони неисправност система управљања хеликоптером на основу прописане процедуре;  • подеси радне параметре система управљања ;  • разликује карактеристичне конструктивне параметре лопатица;  • објасни функционисање лопатица;  • одреди тежиште лопатице;  • мерењем одреди вредности карактеристичних параметара лопатица;  • утврди узрок одступања карактеристичних параметара;  • отклони неисправност система подешавањем одговарајућих параметара лопатица;  • разликује типове вибрација хеликоптера;  • објасни узроке настајања вибрација хеликоптера;  • разликује вибрационе карактеристике компоненте система хеликоптера;  • мерењем одреди ниво вибрација компонената;  • детектује узрок и утврди врсту вибрација;  • отклони узроке вибрација на основу прописане процедуре;  • подеси вибрационе карактеристике компоненти система;  • разликује типове система трансмисије;  • објасни рад система трансмисије;  • разликује компоненте система трансмисије и њихове радне карактеристике;  • визуелно провери исправности система трансмисије на основу одговарајуће тест процедуре;  • отклони неисправност система трансмисије на основу прописане процедуре;  • подеси радне параметре система трансмисије;  • разликује типове и секције структуре хеликоптера;  • утврди стање структуре хеликоптера;  • чита техничку документацију;  • разликује компоненте структуре хеликоптера и њихове радне и функционалне карактеристике;  • визуелно провери исправност структуре хеликоптера на основу одговарајућих тест процедура;  • утврди квар и врсту квара;  • отклони неисправност структуре хеликоптера на основу прописане процедуре;  • подеси радне и функционалне карактеристике структуре хеликоптера;  • евидентира податке о извршеном прегледу у прописану документацију;  • дистрибуира и чува документацију на прописани начин;  • примењује мере личне заштите и заштите радне околине; | • Контрола правца: контрола обртног момента, репни ротор, проток ваздуха;  • Глава носећег ротора: конструкција и оперативне карактеристике;  • Стабилизатори кракова: конструкција и функција;  • Кракови ротора: конструкција и начин везе кракова носећег и репног ротора;  • Уравнотежење, фиксни и флексибилни стабилизатори;  • Начин управљања: ручни, хидраулични, електрични, и “fly by wire”;  Тракирање лопатица и анализа вибрација:  • Подешавање ротора;  • Тракирање носећег и репног ротора;  • Статичко и динамичко балансирање;  • Врсте вибрација, начин редуковања вибрација;  • Резонанца тла;  • Приручник за одржавање;  • Опрема за мерење;  • Тест процедура;  • Документација.  Пренос снаге:  • Мењачке кутије носећег и репног ротора;  • Спојнице, слободне обртне јединице и кочнице ротора;  • Приручник за одржавање;  • Тест процедуре;  • Документација.  Структура змаја**:**  • Захтеви пловидбености за структуралну чврстоћу;  • Структурна класификација, примарна, секундарна и терцијарна;  • Поузданост, безбедност, систем толеранције грешака;  • Идентификациони систем зона и станица;  • Притисак, напон, деформација, компресија, смицање, увијање, затезање, “hoop stress”, замор;  • Пропис о дренирању и вентилацији;  • Пропис о инсталирању система;  • Пропис о заштити од удара грома;  • Конструкцијске методе за: труп ваздухоплова са носећом оплатом, оквире трупа ваздухоплова, стрингере, рамењаче, преграде, оквире, даблере, упорнице, везе, греде, структура пода, ојачања, постављање оплате, заштита од корозије;  • Носач, стабилизатор и везе за подвесни терет;  • Инсталација седишта;  • Врата: конструкција, механизми, употреба и безбедносни механизми;  • Конструкција прозора и ветробранског стакла;  • Складиштење горива;  • Противпожарне преграде;  • Носачи мотора;  • Технике спајања структуре: закивни спојеви, вијчани спојеви, везе;  • Методе површинске заштите: хромирање, галванска заштита, фарбање;  • Чишћење површине;  • Симетрија трупа: одржавање симетрије и контрола  • Приручник за одржавање;  • Процедуре прегледа;  • Мере личне заштите и заштите радне околине; | | **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинету.  • Практична настава се реализује у PART - 145 овлашћеној организацији за одржавање ваздухоплова.  **Препоруке за реализацију наставе**  • Теоријска настава реализоваће се према садржају модуларне јединице коришћењем одговарајућих скица и учила (литературе, шема и др.).  • Вежбе се реализују у кабинетима у са одговарајућим моделима и видео пројекцијама.  • Практична настава реализоваће се у PART - 145 овлашћеној организацији за одржавање ваздухоплова у складу са исходима модуларне јединице.  • У току практичне наставе ученици су обавезни да воде дневник практичне наставе.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  • тестове практичних вештина |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Материјали ваздухоплова

- Стручни енглески језик

- Аеродинамика

- Борбени авиони и хеликоптери

- Ваздухопловни прописи и одржавање војних ваздухоплова

- Елементи летелица

- Структура ваздухоплова

- Конструкција клипних мотора

- Конструкција турбомлазних мотора

- Системи хеликоптера

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | **СИСТЕМИ АВИОНА** | | |
| Трајање предмета: | | **190 часова** | | |
| Разред: | | **четврти** | | |
| **ЦИЉЕВИ МОДУЛА** | **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| • Оспособљавање за проверу, одржавање и подешавање система за гориво авиона.  • Оспособљавање за проверу, одржавање и подешавање система за климатизацију и пресуризацију авиона.  • Оспособљавање за проверу, одржавање и подешавање система за заштиту од леда и кише авиона.  • Оспособљавање за проверу, одржавање и подешавање система за заштиту од пожара на авиону.  • Оспособљавање за проверу, одржавање и подешавање система инструмената авиона.  • Оспособљавање за проверу, одржавање и подешавање уграђеног система за одржавање авиона.  • Оспособљавање ученика за проверу, одржавање и подешавање компоненти и система опреме и ентеријера авиона.  • Оспособљавање ученика за проверу, одржавање и подешавање система за воду на авиону.  • Оспособљавање ученика за проверу, одржавање и подешавање система за снабдевање кисеоником | • разликује типове система;  • објасни рад система;  • разликује компоненте система и познаје њихове радне карактеристике;  • визуелно провери исправност система на основу одговарајућих тест процедура;  • утврди квар и врсту квара;  • отклони неисправност система на основу прописане процедуре;  • подеси рад система;  • евидентира податке о извршеном прегледу или интервенцији у прописану документацију;  • дистрибуира и складишти документацију;  • изврши евиденцију прописане документације;  • спроведе мере личне заштите и заштите радне околине;  • разликује и класификује услове настајања леда на површинама авиона;  • разликује инструменте система;  • објасни рад инструмената;  • чита техничку документацију;  • објасни захтеве система одржавања;  • чита или уноси одговарајуће податке у базу података;  • усклади функционисање система;  • врши контролу и надзор структуре према прописаној процедури;  • спроведе мере личне заштите и заштите радне околине; | | Горивни системи (АТА 28)  • Приказ система;  • Резервоари горива;  • Системи довода горива;  • Испуштање горива у лету, вентилација, дренирање горива;  • Унакрсно напајање и трансфер горива;  • Индикација и упозорење;  • Допуњавање горива и пражњење;  • Уравнотежење количине горива у систему.  Климатизација и пресуризација кабине (АТА 21)  • Довод ваздуха:  - извори довода ваздуха укључујући и мотор, АPU и земаљски уређај.  • Климатизација:  - системи климатизације;  - уређаји за кружење ваздуха и паре;  - систем развођења;  - систем за контролу протока, температуре и влажности.  • Пресуризација:  - системи за пресуризацију;  - контрола и индикација укључујући контролне и безбедносне вентиле;  - контролери притиска у кабини.  • Сигурносне и упозоравајуће направе:  - заштитни и упозоравајући уређаји.  Заштита од леда и кише (АТА 30):  • Формирање леда, врсте леда и откривање леда;  • Системи против залеђивања: електрични, топловаздушни и хемијски;  • Системи за одлеђивање: електрични, пнеуматски, хемијски;  • Заштита од кише и одстрањивање кише;  • Грејање прикључка за допуну и дренирање горива;  • Системи брисача.  Заштита од пожара (АТА 26):  • Детекција дима и пожара и систем за упозорење;  • Системи за гашење пожара;  • Тестирање система;  • Преносни уређаји за гашење пожара.  Системи инструмената (АТА 31):  • Пито-статика: висиномер, брзиномер, индикатор вертикалне брзине;  • Жироскоп: вештачки хоризонт, показивач правца, показивач смера, показивач хоризонталног положаја ваздухоплова, показивач нагиба и клизања, коректор нагиба;  • Компас: директно очитавање, даљинско очитавање;  • Индикатор нападног угла, систем индикације губитка узгона;  • Остали системи индикације.  Уграђени систем за одржавање (АТА 45):  • Централни компјутери за одржавање;  • Систем за унос података;  • Систем електронске библиотеке;  • Штампање;  • Надзор структуре (надзор толерисаних оштећења);  Опрема и унутрашње опремање (АТА 25):  • Пропис о опреми за случај опасности;  • Седишта и појасеви;  • Нацрт кабине;  • Распоред опреме у кабини;  • Инсталација унутрашње опреме;  • Опрема за забаву;  • Инсталација кухиње;  • Опрема за прихват и чување пртљага;  • Авионске степенице.  Вода/отпад (АТА 38):  • Приказ водоводног система, довод, Дистрибуција, сервисирање и испуштање;  • Приказ система тоалета, испирање и сервисирање;  • Корозија. | • На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  • Недељни приказ броја часова дат је у гантограму.  **Облици наставе**  Модул се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(32 часова)**  • кабинетске вежбе **(32 часова)**  • практична настава **(96 часова)**  • блок практичне наставе **(30 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • теоријске наставе  • кабинетских вежби  • практичне наставе  • блока практичне наставе  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинету.  • Практична настава се реализује у PART - 145 овлашћеној организацији за одржавање ваздухоплова.  • Блок практичне наставе се реализује у PART - 145 овлашћеној организацији за одржавање ваздухоплова.  **Препоруке за реализацију наставе**  • Теоријска настава реализоваће се према садржају модуларне јединице коришћењем одговарајућих скица и учила (литературе, шема и др.).  • Вежбе се реализују у кабинетима у са одговарајућим моделима и видео пројекцијама.  • Практична настава реализоваће се у PART - 145 овлашћеној организацији за одржавање ваздухоплова у складу са исходима модуларне јединице.  • Блок практичне наставе реализоваће се у PART - 145 овлашћеној организацији за одржавање ваздухоплова у складу са исходима модуларне јединице.  • У току практичне наставе ученици су обавезни да воде дневник практичне наставе.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  • тестове практичних вештина |
|  |  | | Кисеоник (АТА 35):  • Приказ система: кокпит, кабина;  • Извори, складиште, пуњење и дистрибуција;  • Регулација довода;  • Индикације и упозорења.  Стајни трап (АТА 32):  • Конструкција, ублажавање удара;  • Систем за извлачење и увлачење: стандардан и у случају нужде;  • Индикације и упозорење;  • Точкови, кочнице, систем против блокирања и аутокочење;  • Гуме;  • Управљање;  Команде лета (АТА 27):  • Главне површине: елерони, елеватори, кормило правца, спојлер;  • Контрола уравнотежења ваздухоплова;  • Уређаји за повећање узгона;  • Управљање системом: ручно;  • Осигурачи командних површина;  • Уравнотежење система;  • Систем заштите од губитка узгона;  • Приручник за одржавање;  • Тест процедуре;  • Документација;  • Подешавање радних параметара опреме;  • Евидентирање података о извршеном прегледу и интервенцији у прописану документацију;  • Дистрибуирање и складиштење документације;  • Спровођење мера личне заштите и заштите радне околине. |  |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Материјали ваздухоплова

- Стручни енглески језик

- Борбени авиони и хеликоптери

- Борбени системи

- Примена рачунара у одржавању летелица

- Ваздухопловни прописи и одржавање војних ваздухоплова

- Електрична и електронска опрема

- Структура ваздухоплова

- Конструкција клипних мотора

- Хидро-пнеуматски системи авиона

- Конструкција турбомлазних мотора

- Системи клипних мотора и елиса

- Системи турбомлазних мотора

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | **СИСТЕМИ ТУРБОМЛАЗНИХ МОТОРА** | | |
| Трајање предмета: | | **110 часа** | | |
| Разред: | | **четврти** | | |
| **ЦИЉЕВИ МОДУЛА** | **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| • Оспособљавање ученика да изврше проверу, одржавање и подешавање система турбомлазних мотора.  • Оспособљавање ученика да прати параметре рада и познаје процедуру уградње турбомлазне погонске групе. | • познаје својства и специфичности мазива и горива;  • разликује основне врсте система турбомлазних мотора;  • објасни начин рада сваког од система турбомлазних мотора;  • разликује основне компоненте сваког система турбомлазних мотора и њихове радне карактеристике;  • провери функционисање сваког система турбомлазних мотора;  • отклони неисправност система турбомлазних мотора на основу прописане процедуре;  • наведе главне параметре рада турбомлазних мотора;  • објасни значај и утицај параметара рада турбомлазних мотора на његове перформансе;  • познаје поступак уградње турбомлазне погонске групе;  • разликује компоненте уградње и њихове карактеристике;  • чита техничку документацију;  • утврди квар и врсту квара;  • прати параметре рада мотора и пореди их са прописаним вредностима; | | Мазива и горива:  • Својства и спецификације;  • Додаци гориву;  • Предострожност у погледу безбедности.  Системи за подмазивање:  • Рад система/приказ и компоненте.  Горивни системи:  • Употреба електронске контроле мотора и система за мерење горива укључујући електронску контролу мотора (FADEC);  • приказ система и компоненте.  Ваздушни системи:  • Рад система расподеле ваздуха у мотору и система контроле одлеђивања, укључујући унутрашњи расхладни систем, заптивање и спољни ваздушни сервис.  Системи за покретање и паљење:  • Рад система мотора за покретање и његових компонената;  • Системи и компоненте за паљење;  • Сигурносни захтеви одржавања.  Помоћни извор снаге (АPU):  • Употреба, начин рада, системи заштите.  Систем за повећање снаге  • Рад и примена;  • Убризгавање воде, смеша вода-метанол;  • Системи за допунско сагоревање. | • На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  • Недељни приказ броја часова дат је у гантограму.  **Облици наставе**  Модул се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(16 часова)**  • кабинетске вежбе **(16 часова)**  • практична настава **(48 часа)**  • блок практичне наставе **(30 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • теоријске наставе  • кабинетских вежби  • практичне наставе  • блока практичне наставе  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинету.  • Практична настава се реализује у PART - 145 овлашћеној организацији за одржавање ваздухоплова. |
|  | • евидентира податке о извршеном прегледу и интервенцији у прописану документацију; | | Системи за заштиту од пожара:  • Рад на детекцији и системи за гашење.  Системи параметара мотора;  • Температура издувних гасова/системи мерења температуре између степена турбине;  • Показивање потиска мотора: степен пораста притиска у мотору (epr), системи за мерење притиска на излазу мотора или у млазнику мотора;  • Притисак и температура уља;  • Притисак и проток горива;  • Брзина мотора;  • Мерење и индикација вибрација;  • Обртни момент мотора;  • Снага.  Праћење параметара мотора и рад на земљи:  • Поступци за стартовање и пробу мотора на земљи;  • Тумачење излазне снаге и осталих параметара мотора;  • Праћење рада мотора (укључујући анализу уља, вибрације и преглед бороскопом);  • Преглед мотора и компонената према критеријумима, толеранцијама и подацима добијеним од произвођача;  • Чишћење/прање компресора;  • Штета настала ударом страног тела у мотор;  • Приручник за одржавање;  • Тест процедуре;  • Документација;  • Подешавање радних параметара опреме;  • Евидентирање података о извршеном прегледу и интервенцији у прописану документацију;  • Дистрибуирање и складиштење документације;  • Спровођење мера личне заштите и заштите радне околине. | • Блок практичне наставе се реализује у PART - 145 овлашћеној организацији за одржавање ваздухоплова.  **Препоруке за реализацију наставе**  • Теоријска настава реализоваће се према садржају модуларне јединице коришћењем одговарајућих скица и учила (литературе, шема и др.).  • Вежбе се реализују у кабинетима у са одговарајућим моделима и видео пројекцијама.  • Практична настава реализоваће се у PART - 145 овлашћеној организацији за одржавање ваздухоплова у складу са исходима модуларне јединице.  • Блок практичне наставе реализоваће се у PART - 145 овлашћеној организацији за одржавање ваздухоплова у складу са исходима модуларне јединице.  • У току практичне наставе ученици су обавезни да воде дневник практичне наставе.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  • тестове практичних вештина |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Стручни енглески језик

- Аеродинамика

- Примена рачунара у одржавању летелица

- Ваздухопловни прописи и одржавање војних ваздухоплова

- Основе термодинамике

- Основе хидраулике

- Електрична и електронска опрема

- Хидро-пнеуматски системи авиона

- Конструкција турбомлазних мотора

- Аеродинамика и структура хеликоптера

- Системи авиона

- Системи хеликоптера

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | **СИСТЕМИ ХЕЛИКОПТЕРА** | | |
| Трајање предмета: | | **80 часа** | | |
| Разред: | | **четврти** | | |
| **ЦИЉЕВИ МОДУЛА** | **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| • Оспособљавање за проверу, одржавање и подешавање система за обезбеђивање животних услова у кабинама хеликоптера.  • Оспособљавање за проверу, одржавање и подешавање опреме и ентеријера хеликоптера.  • Оспособљавање за проверу, одржавање и подешавање система противпожарне заштите.  • Оспособљавање за проверу, одржавање и подешавање система заштите од леда и кише. | • разликује врсте система за обезбеђивање животних услова у кабинама хеликоптера;  • разликује типове опреме;  • разликује компоненте опреме и њихове радне карактеристике;  • разликује типове система противпожарне заштите;  • објасни услове под којима настаје лед на различитим површинама хеликоптера и врсте леда;  • разликује типове система за заштиту од леда и кише;  • разликује типове (врсте) система инструмената;  • објасни рад различитих типова (врста) инструмената;  • разликује типове система за обезбеђивање електричне енергије;  • објасни рад система за обезбеђивање електричне енергије;  • разликује елементе система светала и њихове радне карактеристике; | | Климатизација (АТА 21):  • Довод ваздуха:  - извори довода ваздуха укључујући мотор и земаљски уређај.  • Климатизација:  - системи климатизација;  - системи развођења;  - систем за контролу протока и температуре;  - заштитни и упозоравајући уређаји.  Опрема и унутрашње опремање (АТА 25):  • Пропис о опреми за случај опасности;  • Седишта и појасеви;  • Системи за дизање;  • Системи за слетање на воду у случају нужде;  • Нацрт кабине, смештање терета;  • Распоред опреме у кабини;  • Инсталација унутрашње опреме.  Заштита од пожара (АТА 26):  • Детекција дима и пожара и систем за упозорење;  • Системи за гашење пожара;  • Тестирање система. | • На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  • Недељни приказ броја часова дат је у гантограму.  **Облици наставе**  Модул се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(16 часова)**  • кабинетске вежбе **(16 часова)**  • практична настава **(32 часа)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • теоријске наставе  • кабинетских вежби  • практичне наставе  • блока практичне наставе |
| • Оспособљавање за проверу, одржавање и подешавање електронских система хеликоптера и уочавање аналогије са одговарајућим системима на авионима.  • Оспособљавање за проверу и утврђивање стања компонената система за обезбеђивање електричне енергије.  • Оспособљавање за проверу компоненти система светала  • Оспособљавање за проверу, одржавање и подешавање система за гориво.  • Оспособљавање за проверу, одржавање и подешавање хидрауличног система.  • Оспособљавање за проверу, одржавање и подешавање система стајних трапова.  • Оспособљава зa проверу, одржавање и подешавање пнеуматског и вакуум система. | • објасни рад система светала;  • разликује типове система за гориво;  • објасни рад система за гориво;  • разликује типове хидрауличких система;  • разликује типове стајних органа и њихове делове;  • разликује типове пнеуматских/вакум система;  • документација;  • примени мере личне заштите и заштите радне околине;  • визуелно провери исправности појединачних врста система на основу одговарајућих тест процедура; | | Заштита од леда и кише (АТА 30):  • Формирање леда, врсте леда и откривање леда;  • Системи против залеђивања и системи за одлеђивање;  • Електрични, топловаздушни и хемијски;  • Заштита од кише и одстрањивање кише;  • Грејање прикључка за допуну и дренирање горива.  Системи инструмената/авионика:  • Системи инструмената (АТА 31):  - пито-статика: висиномер, брзиномер, индикатор вертикалне брзине;  - жироскоп: вештачки хоризонт, показивач правца, показивач смера, показивач хоризонталног положаја ваздухоплова, показивач нагиба и клизања, коректор нагиба;  - компас: директно очитавање, даљинско очитавање;  - систем за индикацију вибрација - hums (праћење рада система);  - остали системи индикације;  • Авионика:  - основе рада система;  - аутоматско летење (АТА 22);  - комуникација (АТА 23);  - систем навигације (АТА 34);  Горивни системи (АТА 28):  • Приказ система;  • Резервоари горива;  • Системи довода;  • Испуштање горива у лету, вентилација, дренирање горива;  • Унакрсно напајање и трансфер горива;  • Индикација и упозорење;  • Допуњавање горива и пражњење;  Светла (АТА 33):  • Спољна: навигација, слетање, таксирање, лед;  • Унутрашња: кабина, кокпит, пртљажни простор;  • У случају нужде.  Хидраулични погон (АТА 29):  • Приказ система;  • Врсте флуида;  • Хидраулични резервоари и акумулатори;  • Извор притиска: електрични, механички, пнеуматски;  • Извор притиска у случају опасности;  • Контрола притиска;  • Дистрибуција снаге;  • Индикација и систем упозорења;  • Веза с другим системима;  Стајни трап (АТА 32):  • Конструкција, ублажавање удара;  • Систем за извлачење и увлачење: стандардан и у случају нужде;  • Индикације и упозорење;  • Точкови, гуме, кочнице;  • Управљање;  • Скије, пловци.  Пнеуматика/вакуум (АТА 36):  • Приказ система;  • Извори: мотор, компресори, резервоари, земаљски уређаји;  • Контрола притиска;  • Дистрибуција;  • Индикације и упозорења;  • Веза са осталим системима;  • Приручник за одржавање;  • Тест процедуре;  • Документација;  • Подешавање радних параметара опреме;  • Спровођење мера личне заштите и заштите радне околине. | **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинету.  • Практична настава се реализује у PART - 145 овлашћеној организацији за одржавање ваздухоплова.  **Препоруке за реализацију наставе**  • Теоријска настава реализоваће се према садржају модуларне јединице коришћењем одговарајућих скица и учила (литературе, шема и др.).  • Вежбе се реализују у кабинетима у са одговарајућим моделима и видео пројекцијама.  • Практична настава реализоваће се у PART - 145 овлашћеној организацији за одржавање ваздухоплова у складу са исходима модуларне јединице.  • У току практичне наставе ученици су обавезни да воде дневник практичне наставе.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  • тестове практичних вештина |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Стручни енглески језик

- Борбени авиони и хеликоптери

- Ваздухопловни прописи и одржавање војних ваздухоплова

- Електрична и електронска опрема

- Хидро-пнеуматски системи авиона

- Системи клипних мотора и елиса

- Аеродинамика и структура хеликоптера

- Системи турбомлазних мотора

**Б. ИЗБОРНИ ПРЕДМЕТИ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | **ХЕМИЈА** | | | |
| Циљеви предмета: | | - Развој функционалног система хемијског знања као подршке за изучавање стручних предмета;  - Разумевање односа између структуре супстанци, њихових својстава као и могућности њихове примене;  - Разумевање природних појава и процеса и хемијског приступа у њиховом изучавању;  - Развој хемијске функционалне писмености;  - Препознавање, разумевање и примена хемијских знања у свакодневном животу и професионалном раду;  - Разумевање корисности од хемијске производње за одабрану струку;  - Развој способности за сагледавање потенцијалних ризика, могућности превенције и мера заштите при хемијским незгодама у свакодневном животу и професионалном раду;  - Развој одговорног става према коришћењу супстанци у свакодневном животу и у професионалном раду;  - Развој комуникативности и спремности за сарадњу и тимски рад;  - Развој одговорности. систематичности, прецизности и позитивног става према учењу;  - Развој свести о сопственим знањима и потреби за даљим професионалним напредовањем. | | | |
| Годишњи фонд: | | **70 часова** | | | |
| Разред: | | **први** | | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Структура супстанци | • Разумевање концепта о корпускуларној грађи супстанци.  • Разумевање односа између структуре супстанци и њихових својстава.  • Разумевање утицаја међумолекулских сила на физичка својства супстанци. | | • објасни електронеутралност атома;  • објасни појам изотопа и примену изотопа;  • разликује атом од јона;  • напише симболе елемената и формуле једињења;  • објасни да су електрони у електронском омотачу распоређени према принципу минимума енергије;  • одреди број валентних електрона;  • објасни узрок хемијског везивања атома и типове хемијских веза;  • разликује јонску везу од ковалентне везе;  • разликује неполарну од поларне ковалентне везе;  • објасни да својства хемијских једињења зависе од типа хемијеке везе;  • дефинише појам релативне атомске масе и појам релативне молекулске масе;  • објасни појам количине супстанце и повезаност количине супстанце са масом супстанце;  • објасни квантитативно значење симбола и формула; | • Грађа атома, атомски и масени број.  • Хемијски симболи и формуле.  • Структура електронског омотача.  • Релативна атомска и молекулска маса.  • Јонска веза.  • Ковалентна веза.  • Метална веза.  • Кристали: атомски, јонски и молекулски.  • Количина супстанце и моларна маса.  **Демонстрациони огледи:**  • реактивност елемената 1. групе ПСЕ.  • бојење пламена.  • упоређивање реактивности елемената 17. групе ПСЕ.  • сублимација јода. | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе односно учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(70 часова)**  • демонстрациони огледи  **Подела одељења на групе**  Одељење се не дели на групе.  **Место реализације наставе**  Теоријска настава се реализује у:  • одговарајућем кабинету  • специјализованој учионици  • учионици  **Препоруке за реализацију садржаја програма**  • неопходна предзнања поновити уз максимално ангажовање ученика;  • ново градиво обрадити увођењем што више примера из реалног живота и подстицати ученике на размишљање и самостално закључивање;  • у настави се изводе сви предвиђени демонстрациони огледи, како би ученици разумели значај хемијског експеримента као примарног извора знања и основног метода сазнавања у хемији;  • наставник бира примере и демонстрационе огледе у складу са потребама струке;  • прилагодити разматрање квантитативног аспекта хемијских реакција потребама образовног профила;  • упућивати ученике на претраживање различитих извора. применом савремених технологија за прикупљање хемијских података;  • указивати на корисност и штетност хемијских производа по здравље људи;  • указивати на повезаност хемије са техничко-технолошким, социо-економским и друштвеним наукама;  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања |
| Дисперзни системи | • Развој концепта о корпускуларној грађи супстанце на основу разумевања односа компоненти у дисперзном систему.  • Разумевање односа између квалитативног састава дисперзног система и његових својстава.  • Разумевање односа између квантитативног састава дисперзног система и његових својстава.  • Сагледавање значаја примене дисперзних система у свакодневном животу и професионалном раду. | | • објасни да су дисперзни системи смеше више чистих супстанци;  • разликује дисперзну фазу и дисперзно средство;  • објасни појам хомогене смеше;  • објасни појам и наведе примену аеросола, суспензија, емулзија и колоида  • објасни утицај температуре на растворљивост супстанци;  • израчуна масени процентни садржај раствора;  • објасни појам количинске концентрације раствора; | • Дисперзни системи.  • Растворљивост.  • Масени процентни садржај раствора.  • Количинска концентрација раствора.  **Демонстрациони огледи:**  • припремање раствора познате количинске концентрације;  • припремање раствора познатог масеног процентног садржаја;  • размена енергије између система и околине (растварање амонијум - хлорида и растварање натријум - хидроксида у води). |
| Хемијске реакције | • Разумевање концепта одржања материје кроз принципе одржања масе и енергије.  • Развој концепта о корпускуларној грађи супстанце на основу разумевања хемијских реакција. | | • објасни да хемијска промена значи настајање нових супстанци, раскидањем старих и стварањем нових хемијских веза;  • разликује реакције синтезе и анализе;  • напише једначине за хемијске реакције;  • примени знања из стехиометријског израчунавања на хемијским једначинама;  • објасни да су неке реакције егзотермне а неке ендотермне у размени енергије са околином;  • наведе факторе који утичу на брзину хемијске реакције; | • Хемијске реакције.  • Хемијске једначине.  • Реакције синтезе и анализе.  • Стехиометријска израчунавања на основу хемијских једначина.  • Топлотни ефекат при хемијским реакцијама.  • Брзина хемијске реакције.  • Фактори који утичу на брзину хемијске реакције.  • Хемијска равнотежа.  • Електролити.  • Електролитичка дисоцијација киселина, база и соли.  • pH вредност.  • Оксидо-редукциони процеси. |
|  |  | | • објасни појам хемијске равнотеже;  • разликује коначне и равнотежне хемијске реакције;  • илуструје примерима значај хемијске равнотеже за процесе из свакодневног живота;  • прикаже електролитичку дисоцијацију киселина, база и соли хемијским једначинама;  • разликује киселу, базну и неутралну средину на основу рН вредности раствора;  • објасни појам електролита;  • објасни појам јаких и слабих електролита;  • објасни напонски низ елемената;  • објасни процесе оксидације и редукције као отпуштања и примања електрона;  • објасни да је у оксидо - редукционим реакцијама број отпуштених електрона једнак броју примљених електрона;  • објасни шта је оксидациони број и како се одређује оксидациони број атома у молекулу;  • објасни да се при оксидацији оксидациони број повећава, а при редукцији оксидациони број смањује;  • одреди оксидационо и редукционо средство на основу хемијске једначине;  • објасни појам електролизе;  • објасни појам корозије;  • наведе поступке заштите од корозије | • Електролиза.  • Корозија.  **Демонстрациони огледи:**  • кретање честица као услов за хемијску реакцију (реакција између гасовитог амонијака и гасовитог хлороводоника). | **Оквирни број часова по темама**  • Структура супстанци **(10 часова)**  • Дисперзиони системи **(8 часова)**  • Хемијске реакције **(18 часова)**  • Хемија елемената и једињења **(32 часа)**  • Хемијски аспекти загађивања животне средине **(2 часа)** |
| Хемија елемената и једињења | • Разумевање односа структуре супстанци и њихових својстава.  • Сагледавање значаја примене елемената и једињења у професионалном раду и свакодневном животу.  • Разумевање значаја и примене елемената, једињења и легура у техничко - технолошким процесима. | | • објашњава периодичну промену својстава елемената у ПСЕ;  • разликује метале, неметале и металоиде и објасни стабилност атома племенитих гасова;  • описује карактеристична својства неметала: водоника, кисеоника, азота, угљеника, силицијума, фосфора, сумпора, хлора и њихових важнијих једињења, као и њихов утицај на живи свет;  • описује карактеристична својства метала: натријума, калијума, магнезијума, калцијума, алуминијума и олова и њихових важнијих једињења, као и њихов утицај на живи свет;  • наведе општа својства прелазних метала и њихових једињења и њихову примену у струци;  • описује својства атома угљеника у органским молекулима;  • познаје класификацију органских једињења (према структури и врсти хемијских веза);  • објашњава како хемијска својства зависе од природе хемијске везе;  • објашњава хемијска својства органских једињења која имају примену у струци и свакодневном животу; | • Стабилност атома племенитих гасова.  • Упоредни преглед и општа својства елемената 17., 16., 15., 14., 13. и 12. групе ПСЕ.  • Упоредни преглед и општа својства елемената 1. и 2. групе ПСЕ.  • Опште карактеристике прелазних елемената и њихова практична примена.  • Својства атома угљеника.  • Класификације органских једињења.  • Типови органских реакција.  • Основне класе органских једињења.  • Биолошки важна органска једињења (угљени хидрати, масти, протеини).  **Демонстрациони огледи:**  • реакција магнезијума и алуминијума са сирћетном киселином;  • дејство сирћетне киселине на предмете од бакра;  • припремање пенушавих освежавајућих пића  • доказивање скроба раствором јода;  • растварање скроба у топлој и хладној води;  • згрушавање протеина лимунском киселином; |
| Хемијски аспекти загађивања животне средине | • Развој одговорног става према коришћењу супстанци у свакодневном животу и професионалном раду.  • Разумевање и просуђивање начина одлагања и уништавања хемијских загађивача животне средине. | | • објасни штетно дејство неких супстанци на животну средину и здравље људи;  • наводи најчешће изворе загађивања атмосфере, воде и тла;  • објасни значај пречишћавања воде и ваздуха;  • објасни значај правилног одлагања секундарних сировина; | • Загађивање атмосфере, воде и тла.  • Извори загађивања.  • Пречишћавање воде и ваздуха.  • Заштита и одлагање секундарних сировина. |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Материјали ваздухоплова

- Основе хидраулике

- Екологија и заштита животне средине

- Прва помоћ

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | **МЕХАНИКА** | | |
| Годишњи фонд: | | | **70 часова** | | |
| Разред: | | | **први** | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Статика | • Стицање основних знања из статике. | • наведе аксиоме статике;  • израчуна реакције веза;  • разложи силу на компоненте;  • разуме и примени теорему о паралелном преношењу силе;  • постави услове равнотеже система произвољних сила у равни;  • одреди тежишта линија, фигура и тела;  • одреди реакције веза раванских носача;  • нацрта статичке дијаграме за карактеристичне раванске носаче;  • израчуна унутрашње силе у штаповима решеткастих носача;  • разликује врсте трења;  • наведе карактеристичне примере позитивног и негативног дејства трења; | | • Систем сучељних сила:  - апсолутно круто тело;  - сила;  - еквивалентни системи сила;  - уравнотежени систем сила;  - аксиоме статике;  - везе и реакције веза;  - разлагање силе;  - момент силе за тачку.  • Варињонова теорема  • Систем произвољних сила у равни:  - слагање паралелних сила;  - спрег и момент спрега;  - теорема о паралелном;  - преношењу силе;  - редукција силе и система сила на тачку;  - главни вектор и главни момент;  - услови равнотеже система произвољних сила у равни.  • Тежиште и центар маса:  - систем везаних паралелних сила;  - одређивање тежишта линија;  - раванских фигура и тела.  • Равански носачи ослонци и лежишта простих носача, врсте носача и оптерећења  • Равански носачи:  - ослонци и лежишта простих носача;  - врсте носача и оптерећења;  - одређивање реакција веза пуних раванских носача;  - статички дијаграми код просте греде, конзоле и греде са препустима.  • Решеткасти носачи:  - врсте решеткастих носача;  - унутрашње силе у штаповима.  • Кремонин план сила  • Трење:  - врсте трења.  • Кулонов закон  • Трење клизања и трење котрљања. | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(70 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се не дели на групе  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Оквирни број часова по темама**  • Статика **(40 часова)**  • Отпорност материјала **(30 часова)** |
| Отпорност материјала | • Стицање основних знања из отпорности материјала. | • наведе врсте напрезања;  • нацрта дијаграм и објасни Хуков закон за аксијално напрезање;  • димензионише аксијално напрегнут штап;  • разликује напоне и деформације који се јављају при карактеристичним напрезањима (аксијално напрезање, смицање, увијање, савијање);  • израчуна моменте инерције сложених фигура;  • прорачуна носач изложен савијању; | | • Аксијално напрезање:  - деформације, напони;  - дилатације.  • Хуков закон:  - димензионисање штапа;  - дозвољени напон и степен сигурности  • Смицање:  - напони и деформације.  • Хуков закон при смицању  - модул клизања.  • Геометријске карактеристике равних и попречних пресека:  - статички момент површине;  - моменти инерције;  - елипса инерције;  - главни централни моменти;  - инерције сложених фигура.  • Увијање:  - напони и деформације;  - дијаграми момената увијања.  • Савијање:  - чисто савијање;  - нормални напони;  - отпорни моменти раванских пресека.  • Прорачун носача изложених савијању. |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Математика

- Физика

- Аеродинамика

- Аеродинамика и структура хеликоптера

- Техничка механика са механизмима

- Чврстоћа авиона

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | **ЕКОЛОГИЈА И ЗАШТИТА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ** | | |
| Годишњи фонд: | | | **70 часова** | | |
| Разред: | | | **други** | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Основни појмови екологије | • Проширивање знања о предмету истраживања и значају екологије.  • Схватање структуре екосистема/биосфере и пpoцeca који се у њима одвијају.  • Разумевање значаја биодиверзитета за опстанак живота на Земљи. | • дефинише предмет истраживања и значај екологије;  • објасни структуру екосистема;  • објасни процесе који се одигравају у екосистему;  • анализира међусобне односе организама у ланцима исхране;  • објасни структуру биосфере;  • анализира биогеохемијске циклусе у биосфери;  • утврђује значај биодиверзитета за опстанак живота на Земљи; | | • Дефиниција, предмет истраживања и значај екологије.  • Структура екосистема.  • Процеси који се одигравају у екосистему.  • Биодиверзитет.  • Биосфера као јединствени еколошки систем Земље. | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(70 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се не дели на групе.  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Оквирни број часова по теми**  **•** Основни појмови екологије **(7 часова)**  **•** Човеков однос према животној средини (антропогени фактор) **(8 часова)**  **•** Загађење и токсикологија **(8 часова)**  **•** Загађивање и заштита ваздуха **(13 часова)**  **•** Загађивање и заштита вода као животног ресурса **(8 часова)**  **•** Загађивање и заштита земљишта **(8 часова)**  **•** Радиоактивно загађивање и заштита **(5 часова)**  **•** Загађивање и заштита хране **(5 часова)**  **•** Право и законска регулатива за заштиту животне средине **(4 часа)**  **•** Мониторинг систем и заштита природе **(4 часа)** |
| Човеков однос према животној средини (антропогени фактор) | • Проширивање знања о односу човека према животној средини. | • објасни појмове животна средина и антропогени фактор;  • објасни негативан утицај наведе класификацију еколошких фактора човека на животну средину; | | • Животна средина и еколошки фактори.  • Класификација еколошких фактора.  • Утицај развоја човечанства на животну средину глобално и локално.  • Промене у животној средини под утицајем човека: промене физичких услова средине, промене у саставу живог света, интродукција. |
| Загађење и токсикологија | • Упознавање са појмовима загађења и токсикологије. | • објасни појмове загађење и заштита животне средине;  • објасни појмове токсин и токсикологија;  • класификује токсиканте и токсичне ефекте;  • објасни могућност неутрализације штетног дејства токсина;  • објасни значај управљања ризицима; | | • Извори и врсте загађивања животне средине.  • Токсикологија и екотоксикологија, класификација токсиканата.  • Токсични ефекти - врсте и начини тровања. мутагено. канцерогено и тератогено дејство.  • Здравствене последице (нервни. имуни, ендокрини систем) могућност неутрализације.  • Ризици - управљање. хемијски удеси (акциденти). |
| Загађивање и заштита ваздуха | • У познавање сазагађивањем ваздуха и мерама заштите ваздуха од загађивања. | • наведе изворе и класификује загађујуће материје у ваздуху;  • објасни настанак и последице озонских рупа. киселих киша и ефекте стаклене баште;  • објасни везу између саобраћаја и загађености ваздуха, наведе могућности коришћења еколошког горива;  • објасни проблем глобалног загађивања;  • објасни последице дејства на биљни и животињски свет и људско здравље;  • објасни могуће мере заштите ваздуха од загађивања; | | • Извори загађења, класификација загађујућих материја и њихови ефекти.  • Последица загађења: ефекат стаклене баште. киселе кише, озонске рупе.  • Утицај времена и климе на аерозагађење.  • Ваздушни и копнени саобраћај и загађивање ваздуха.  • Енергетска потрошња савременог човека, обновљиви и необновљиви ресурси, биодизел.  • Ефекти загађења на живи свет и здравље људи.  • Мере заштите ваздуха од загађивања, прописи авиокомпанија.  • Загађеност ваздуха у локалној средини. |
| Загађивање и заштита вода као животног ресурса | • Упознавање са загађивањем вода и могућим мерама заштите вода од загађивања. | • наведе изворе загађивања воде a класификује категорије вода по квалитету;  • разликује природно, хемијско, физичко и биолошко загађивање вода;  • објасни повезаност загађивања ваздуха и воде и значај пречишћавања отпадних вода;  • разликује категорије вода уз помоћ биоиндикатора; | | • Извори загађивања вода, одређивање квалитета воде.  • Начини загађивања: хемијско. биолошко, физичко.  • Загађивање воде путем загађеног ваздуха.  • Начини и методе пречишћавања отпадних вода.  • Контрола квалитета воде у локалној средини.  • Мере заштите вода од загађивања. |
| Загађивање и заштита земљишта | • Упознавање са угрожавањем земљишта и могућим мерама заштите земљишта од загађивања. | • објасни критеријуме за одређивање квалитета земљишта, начине загађивања и угрожавања земљишта  • објасни проблем депоновања чврстог комуналног и опасног отпада и значај смањивања количине комуналног отпада  • објасни значај рециклаже и примене мера за заштиту земљишта од загађивања; | | • Квалитет земљишта и критеријуми квалитета.  • Начини загађивања земљишта.  • Чврсте отпадне материје из града, опасне материје.  • Обрада, управљање, прерада и депоновање, отпадних материја, санитарне депоније.  • Производни процеси са мање отпада, рециклажа - појам, примери. |
| Радиоактивно загађивање и заштита | • Упознавање са радиоактивним загађивањем, биолошким ефектима и мерама заштите од радијације. | • дефинише појам радијације;  • наведе врсте н изворе радијације (природне и вештачке);  • наведе последице радиоактивног загађивања животне средине и глобални проблем нуклеарног отпада;  • наведе мере заштите и начине контроле радијације у животној и радној средини; | | • Радиоактивност, извори и врсте радијације, природна и вештачка радиоактивност.  • Последице радиоактивног загађивања по живе системе.  • Нуклеарни отпад - појам и класификација. глобални проблем депоновања.  • Мере заштите од радијације у животној и радној средини, дозвољене дозе зрачења. |  |
| Загађивање и заштита хране | • Упознавање саизворима загађивања хране и мерамазаштите хране од загађивања. | • разликује физичко, хемијско, биолошко и радиоактивно загађивање хране;  • објасни здравствене ефекте загађене хране;  • разликује могуће мере и начине заштите хране од загађивања и објасни значај здраве исхране;  • изради сопствени недељни јеловник базиран на принципима здраве исхране; | | • Начини загађивања хране.  • Ефекти загађене хране на организам, био акумулација.  • Мере заштите хране од загађивања, значај здравог начина исхране. |
| Право и законска регулатива за заштиту животне средине | • Упознавање сапринципима политике и права за заштиту животне средине. | • објасни важност законског регулисања заштите и очувања животне средине; | | • Право на здраву животну средину.  • Устав Републике Србије, Архуска конвенција, Бечка конвенција за заштиту озонског омотача, Монтреалски протокол, ЦИТЕС конвенција, НАТУРА 2000, Дунавска комисија, Савска комисија.  • Оквирна конвенција УН о промени климе и Кјото протокол.  • Закон о заштити природе. |
| Мониторинг систем и заштита природе | • Упознавање са облицима праћења промена квалитета и заштите животне средине. | • дефинише појам мониторинга, наведе врсте и значај мониторинга;  • наведе облике заштите природе и природних добара;  • наведе облике биомониторинга за праћење загађености ваздуха, воде и земљишта у окружењу; | | • Мониторинг, значај и врсте.  • Заштита природе и природних добара - национални паркови и природни резервати. |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Физика

- Биологија (одабране теме)\*

- Материјали ваздухоплова

- Конструкција клипних мотора

- Конструкција турбомлазних мотора

- Хемија

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | **ИСТОРИЈА ВАЗДУХОПЛОВСТВА** | | |
| Годишњи фонд: | | | **70 часова** | | |
| Разред: | | | **други** | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Увод | • Стицање основних знања о најранијим идејама о летењу. | • разуме значење појма “ваздухопловство” и схвати шта он подразумева;  • објасни дуговечност идеје о летењу; | | • Појам развоја ваздухопловства.  • Митови о летењу у старом веку. | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(70 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се не дели на групе.  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Оквирни број часова по темама**  • Увод **(3 часа)**  • Ренесанса - идејна платформа ваздухопловства **(3 часа)** |
| Ренесанса - идејна платформа ваздухопловства | • Стицање основних знања о првим научним разрадама идеје летења и конструисања ваздухоплова. | • разуме улогу Леонарда да Винчија у стварању првих научно заснованих теорија о летењу и конструисању летећих справа;  • наведе прве покушаје конструисања летећих справа; | | • Леонардо да Винчи визионар, зачетник историје ваздухопловства.  • Прве летеће справе. |
| Место и значај прве индустријске револуције у развоју ваздухопловства | • Упознавање ученика са значајем одређених научних и техничких достигнућа из времена прве индустријске револуције у развоју ваздухопловства. | • објасни везу између научних и техничких достигнућа и појаве првих летелица;  • објасни карактеристике првих успешно конструисаних летелица;  • наведе основне чињенице о пробоју на пољу једриличарства; | | • Научна и техничка достигнућа прве индустријске револуције у служби летења.  • Ера аеростата (балони и цепелини).  • Парна машина у ваздухопловству.  • Почетак једриличарства (1891-1896) Ото Лилијентал. |
| Друга индустријска револуција - прво доба авијације | • Стицање основних знања о утицају друге индустријске револуције на појаву динамичких летећих машина (авиона). | • разуме утицај и значај друге индустријске револуције на појаву авијације;  • наведе место и време настанка првих међународних организација у ваздухопловству и њихов значај;  • објасни прве успехе Југословена на пољу ваздухопловства; | | • Лет браће Рајт - тријумф човечанства.  • Значај друге индустријске револуције у историји ваздухопловства.  • Институционализација ваздухопловства и стварање FIA (ederation Aeronautique Internationale).  • Јужни Словени у пионирском добу авијације (1903-1913). |
| Ваздухопловство у Првом светском рату | • Упознавање са основним тековинама развоја ваздухопловства у време Првог светског рата. | • разуме значај развоја ваздухопловства у Првом светском рату;  • објасни утицај развоја ваздухопловства на стратегију ратовања;  • повеже утицај Првог светског рата на развој ваздухопловне индустрије;  • објасни развој Српског војног ваздухопловства у Првом светском рату; | | • Авион као ново оружје (извиђачи, ловци, бомбардери).  • Први двобоји - почетак рата у ваздуху.  • Српско војно ваздухопловство у Првом светском рату.  • Утицај Првог светског рата на убрзани развој ваздухопловства и ваздухопловне индустрије. | • Место и значај прве индустријске револуције у развоју ваздухопловства **(7 часова)**  • Друга индустријска револуција - прво доба авијације **(7 часова)**  • Ваздухопловство у Првом светском рату **(7 часова)**  • Развој ваздухопловства у међуратном периоду 1918-1939 **(12 часова)**  • Ваздухопловство у Другом светском рату **(18 часова)**  • Послератни развој ваздухопловства **(7 часова)**  • Развој Југословенског ваздухопловства после Другог светског рата **(6 часова)** |
| Развој ваздухопловства у међуратном периоду 1918 - 1939. | • Стицање основних знања о повећању значаја ваздухопловства у мирнодопске сврхе. | • објасни значај развоја ваздухопловства у мирнодопске сврхе;  • наведе крупна достигнућа у развоју ваздухопловства између два светска рата;  • уочи повезаност развоја ваздухопловства и успостављања ваздушног саобраћаја;  • наведе карактеристике развоја ваздухопловства и ваздухопловне индустрије у Краљевини Југославији;  • објасни значај развоја првих млазних мотора;  • разуме појаву аутожира као претече првих хеликоптера;  • објасни зашто је период између два светска рата “златна ера ваздухопловства”; | | • Успостављање ваздушног саобраћаја.  • Први прекоокеански летови.  • Падобранство (потреба, спорт, темељ нових родова војске).  • Аутожир - претеча хеликоптера.  • Развој ваздухопловства у Краљевини Југославији.  • Зачеци југословенске ваздухопловне индустрије.  • Трагедија,,Hindenburg-а” - тужан крај велике ере дирижабла.  • Први летови авиона на млазни погон (наговештај нове ере). |
| Ваздухопловство у Другом светском рату | • Упознавање са улогом ваздушних снага у новим ратним стратегијама током Другог светског рата. | • објасни утицај нових техничко-технолошких достигнућа на развој ваздухопловства током Другог светског рата;  • повеже развој ваздухопловства са развојем нових стратегија ратовања;  • наведе велике битке у ваздушном простору;  • објасни појаву носача авиона и њихов значај као првог стратешког оружја;  • објасни значај и улогу Југословенског ратног ваздухопловства у Другом светском рату;  • објасни потенцијални пресудни значај стратешких бомбардера за исход ратног сукоба;  • разуме место и улогу ратног ваздухопловства Краљевине Југославије на почетку Другог светског рата; | | • Значај и место ваздушних снага у Другом светском рату.  • Авијација и десантне снаге као основа “blickriga”.  • Небо - ратно поприште;,,Битка за Британију”.  • Радар - ново оружје у ваздухопловству.  • Велики ваздушни десанти у Другом светском рату.  • Носачи авиона - стратешко оружје у Другом светском рату.  • Појава ракетног оружја (FAU - 1, FAU - 2).  • Стратегијски бомбардери и атомска бомба.  • Борбени авиони на млазни погон у Другом светском рату.  • Одбрана неба над Београдом (6. април 1941.).  • Нови почетак Југословенског ратног ваздухопловства 1944. |
| Послератни развој ваздухопловства | • Упознавање са кључном улогом млазних мотора, нових техничко - технолошких достигнућа у послератном ваздухопловству и освајању свемира. | • схвати везу развоја млазних мотора и убрзаног свестраног напретка ваздухопловства;  • објасни утицај нових техничко - технолошких достигнућа на развој савременог ваздухопловства и освајања свемира;  • објасни основне принципе летења примењене стварањем нових летелица, хеликоптера; | | • Доба млазних авиона.  • Хеликоптери - нова димензија летења.  •,,V/STOL” авиони за вертикално полетање и слетање.  • пробој у космос. |
| Развој Југословенског ваздухопловства после Другог светског рата | • Упознавање са битним моментима развоја ваздухопловства и ваздухопловне индустрије у Југославији после Другог светског рата. | • објасни улогу и значај оснивања и развоја националне авиокомпаније;  • наведе највеће успехе југословенске авио индустрије после Другог светског рата и место те индустрије у свету (1960-1990); | | • Оснивање Југословенског аеротранспорта (ЈАТ) 01.04.1947.  • Југословенска ваздухопловна индустрија од 1946. до 1991.  • Најзначајнији резултати југословенске ваздухопловне индустрије. |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Историја

- Историја (одабране теме)\*

- Стручни енглески језик

- Борбени авиони и хеликоптери

- Аеродинамика

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | **ПРВА ПОМОЋ** | | |
| Годишњи фонд: | | | **70 часова** | | |
| Разред: | | | **трећи** | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Први контакт са повређеним | • Упознавање ученика са значајем пружања прве помоћи. | • објасни значај и циљеве прве помоћи;  • објасни начине обезбеђења терена;  • објасни план акције спасавања;  • примењује поступак прегледа и утврђивања врсте повреда; | | • Појам, циљеви и принципи прве помоћи.  • Начини обезбеђивања терена и смањење ризика.  • Поступак на месту несреће и план акције спасавања.  • Поступак прегледа и утврђивање врсте повреде.  • Поступак с одећом и обућом. | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(70 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се не дели на групе.  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  1. праћење остварености исхода  2. тестове знања  **Оквирни број часова по темама**  • Први контакт са повређеним **(10 часова)**  • Средства за пружање прве помоћи **(8 часова)**  • Поремећај свести **(10 часова)**  • Оживљавање - кардиопулмонална реанимација **(11 часова)**  • Крварење и ране **(8 часова)**  • Повреде костију и зглобова **(6 часова)**  • Нагло настала обољења (**2 часа)**  • Термичке повреде **(3 часа)**  • Хемијске и биолошке повреде **(3 часа)**  • Специфичне врсте повреда - краш, бласт **(4 часа)**  • Транспорт повређеног **(3 часа)**  • Прва помоћ у масовним несрећама **(2 часа)** |
| Средства за пружање прве помоћи | • Упознавање ученика са употребом стандардних и импровизованих средстава за пружање прве помоћи. | • наведе стандардни, приручни и импровизовани завојни материјал;  • објасни технике коришћења завојног материјала;  • примењује технике коришћења стандардних и импровизованих завојних материјала; | | • Стандардни, приручни и импровизовани завојни материјал.  • Технике и начини примене завојног материјала.  • Завијање главе, трупа, горњих и доњих екстремитета. |
| Поремећај свести | • Упознавање ученика са узроцима настанка несвестице и бесвесног стања и техникама пружања прве помоћи. | • објасни узроке, знаке и последице несвестице;  • објасни и разликује знаке и облике губитка свести;  • примењује технике спречавања губитка свести и технике пружања прве помоћи повређеног у бесвесном стању; | | • Узроци настанка несвестице, знаци и последице несвесног стања.  • Несвестица, падавица, хистерија, фрас, потрес мозга, мождани удар, поремећај концентрације шећера у крви, тровање алкохолом, лековима, кома.  • Прва помоћ повређеном у несвесном стању - бочни кома положај. |
| Оживљавање (кардиопулмонална реанимација) | • Упознавање ученика са значајем реанимације и начином њене примене. | • наведе циљеве реанимације;  • наведе методе реанимације;  • објасни поступке вештачког дисања;  • демонстрира поступке вештачког дисања;  • објасни поступке масаже срца;  • демонстрира поступке масаже срца;  • објасни комбиновано оживљавање;  • демонстрира поступак комбинованог оживљавања;  • објасни специфичности реанимације код различитих узраста повређених; | | • Појам и циљеви реанимације.  • Престанак дисања и рада срца, проходност дисајних путева.  • Вештачко дисање, мануелне методе.  • Спољашња масажа срца, комбиновано оживљавање.  • Специфичност реанимације код одојчади, мале деце и одраслих. |
| Крварење и ране | • Упознавање ученика са поделом и последицама крварења и рана. | • опише врсте крварења;  • наведе последице крварења;  • објасни и демонстрира технике заустављања крварења;  • објасни појам и поделу рана;  • наведе технике збрињавања повређених;  • објасни технике збрињавања повређених;  • демонстрира технике збрињавања повређених; | | • Појам крварења, подела и последице крварења.  • Знаци искварености, начини заустављања крварења.  • Поступак с ампутираним делом тела.  • Појам ране, врсте рана и узроци повређивања.  • Поступци збрињавања, технике превијања завојем. |
| Повреде костију и зглобова | • Упознавање ученика са врстама повреда костију и зглобова и техникама збрињавања. | • опише врсте повреда костију и зглобова;  • наведе последице повреда костију и зглобова;  • наведе технике збрињавања повређених;  • објасни технике збрињавања повређених;  • демонстрира технике збрињавања повређених; | | • Повреде зглобова и костију и последице.  • Појам и правила имобилизације.  • Имобилизација раменог појаса, горњих екстремитета и грудног коша.  • Имобилизација доњих екстремитета и карлице. |
| Нагло настала обољења | • Упознавање ученика са појмом и примерима нагло насталих обољења. | • наведе разлику између нагло насталих обољења и нагло насталих стања;  • наведе примере нагло насталих обољења и нагло насталих стања;  • објасни технике збрињавања особа са нагло насталим стањима; | | • Појам нагло насталих стања и обољења.  • Примери нагло насталих стања: срчане тегобе, бронхијална астма, алергијске реакције, тровања, мождани удар, девијантна понашања.  • Технике збрињавања особа са нагло насталим стањима. |
| Термичке повреде | • Упознавање ученика са узроцима и врстама термичких повреда. | • опише повреде настале дејством високе температуре;  • опише повреде настале дејством ниске температуре;  • објасни принципе и начине збрињавања код термичких повреда; | | • Појам термичких повреда.  • Повреде настале дејством високе температуре - топлотни удар, сунчаница, опекотине.  • Повреде настале дејством ниске температуре - смрзавање, смрзотине.  • Принципи и начини збрињавања повређених високим и ниским температурама. |  |
| Хемијске и биолошке повреде | • Упознавање ученика са узроцима и врстама тровања. | • наведе узроке хемијских повреда;  • објасни последице хемијских повреда;  • наведе узроке биолошких повреда;  • објасни последице биолошких повреда;  • објасни поступак збрињавања повређеног; | | • Појам и узроци хемијских повреда.  • Хемијске повреде: опекотине, нагла тровања, удисање и гутање отрова.  • Тровања у мирнодопским условима.  • Биолошке повреде - уједи животиња.  • Поступци збрињавања повређених. |
| Специфичне врсте повреда (краш, бласт) | • Упознавање ученика са краш и бласт повредама, политраумом. | • објасни појам специфичних повреда;  • објасни узрок краш и бласт повреде, политрауме;  • наведе начине и поступке збрињавања повређених; | | • Појам специфичних повреда.  • Узроци и природа политрауме, краш и бласт повреде и њихове последице.  • Поступци збрињавања повређених. |
| Транспорт повређеног | • Упознавање ученика са врстама и начином транспорта повређеног. | • објасни могуће начине транспорта повређених;  • објасни начин неге повређених током транспорта; | | • Транспорт повређених - са једним и два спасиоца.  • Нега повређених током транспорта према типу повреде.  • Транспорт повређених са одговарајућим помагалима. |
| Прва помоћ у масовним несрећама | • Упознавање ученика са принципима тимског рада у збрињавању повређених у масовним несрећама. | • објасни значај тимског рада у масовним несрећама;  • наведе правила тимског рада;  • примени правила тимског рада при збрињавању у масовним несрећама; | | • Принципи екипног рада у збрињавању повређених.  • Правила тимског рада.  • Тимски рад у саобраћајној несрећи, грађевинској несрећи, евакуацији из авиона. |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Биологија (одабране теме)\*

- Људски фактор

- Хемија

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | **ПРЕДУЗЕТНИШТВО** | | | |
| Циљеви предмета: | | - Развијање пословних и предузетничких знања, вештина и понашања.  - Развијање предузетничких вредности и способности да се препознају предузетничке могућности у локалној средини и делује у складу са тим.  - Развијање пословног и предузетничког начина мишљења.  - Развијање свести о сопственим знањима и способностима и даљој професионалној орјентацији.  - Оспособљавање за активно тражење посла (запошљавање и самозапошљавање).  - Оспособљавање за израду једноставног плана пословања мале фирме.  - Мултидисциплинарни приступ и оријентација на праксу.  - Развијање основе за континуирано учење.  - Развијање одговорног односа према очувању природних ресурса и еколошке равнотеже. | | | |
| Годишњи фонд: | | **70 часова** | | | |
| Разред: | | **трећи** | | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉЕВИ** | | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН**  **ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Предузетништво и предузетник | • Разумевање појма и значаја предузетништва.  • Препознавање особености предузетника. | | • наведе адекватне примере предузетништва из локалног окружења;  • наведе карактеристике предузетника;  • објасни значај мотивационих фактора у предузетништву;  • доведе у однос појмове иновативност, предузимљивост и предузетништво;  • препозна различите начине отпочињања посла у локалној заједници; | • Појам, развој и значај предузетништва.  • Профил и карактеристике успешног предузетника.  • Мотиви предузетника.  • Технике и критеријуми за утврђивање предузетничких предиспозиција. | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања/обавезом ученика да у току наставе редовно формирају радну свеску.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • вежбе **(70 часова)**  **Методе рада**  Радионичарски (све интерактивне методе).  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на 2 групе.  **Место реализације наставе**  • Кабинетске вежбе се реализују у учионици. |
|  |  | |  |  | **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • активност ученика на часу  • редовност и прегледност радне свеске  • домаће задатке  • тестове знања  • израду практичних радова (маркетинг, организационо - производни и финансијски план)  • израду коначне верзије бизнис плана  • презентацију  **Оквирни број часова по темама**  • Предузетништво и предузетник **(6 часова)**  • Развијање и процена пословних идеја, маркетинг план **(14 часова)**  • Управљање и организација **(24 часа)**  • Економија пословања **(18 часова)**  • Ученички пројект презентација пословног плана **(8 часова)**  **Препоруке зареализацију наставе**  **Предузетништво и предузетник:**  Дати пример успешног предузетника и/или позвати на час госта - предузетника који би говорио ученицима о својим искуствима или посета успешном предузетнику. |
| Развијање и процена пословних идеја,  маркетинг план | • Развијање способности за уочавање, формулисање и процену пословних идеја.  • Упознавање ученика са елементима маркетинг плана.  • Развијање смисла за тимски рад. | | • примени креативне технике избора, селекције и вредновања пословних идеја;  • препозна садржај и значај бизнис плана;  • истражи међусобно деловање фактора који утичу на тржиште: цена, производ, место, промоција и личност;  • прикупи и анализира информације о тржишту и развија индивидуалну маркетинг стратегију;  • развије самопоуздање у спровођењу теренских испитивања;  • самостално изради маркетинг план у припреми бизнис плана;  • презентује маркетинг план као део сопственог бизнис плана; | • Трагање за пословним идејама.  • Процена пословних могућности за нови пословни подухват.  • SWOT анализа.  • Структура бизнис плана и маркетинг плана као његовог дела.  • Елементи маркетинг микса (5П) - (производ/услуга, цена, канали дистрибуције, промоција, личност).  • Рад на терену - истраживање тржишта.  • Презентација маркетинг плана за одабрану бизнис идеју. | **Развијање и проценапословних идеја и маркетинг план:**  Користити олују идеја и вођење дискусије да се ученицима помогне у креативном смишљању бизнис идеја и одабиру најповољније. Препоручити ученицима да бизнис идеје траже у оквиру свог подручја рада али не инсистирати на томе. Ученици се деле на групе окупљене око једне пословне идеје у којима остају до краја. Групе ученика окупљене око једне пословне идеје врше истраживање тржишта по наставниковим упутствима. Пожељно је организовати посету малим предузећима где ће се ученици информисати о начину деловања и опстанка тог предузећа на тржишту. |
| Управљање н организација, правни оквир за оснивање и функционисање делатности | • Упознавање ученика са суштином основних менаџмент функција и вештина.  • Упознавање ученика са специфичностима управљања производњом/услугама и људским ресурсима.  • Упознавање ученика са значајем коришћења информационих технологија за савремено пословање.  • Давање основних упутстава где доћи до неопходних информација. | | • наведе особине успешног менаџера;  • објасни основе менаџмента услуга/производње;  • објасни на једноставном примеру појам и врсте трошкова, цену коштања и инвестиције;  • израчуна праг рентабилности на једноставном примеру;  • објасни значај производног плана и изради производни план за сопствену бизнис идеју у најједноставнијем облику (самостално или уз помоћ наставника);  • увиђа значај планирања и одабира људских ресурса за потребе организације;  • користи гантограм;  • објасни значај информационих технологија за савремено пословање;  • схвати важност непрекидног иновирања производа или услуга;  • изабере најповољнију организациону и правну форму привредне активности;  • изради и презентује организациони план за сопствену бизнис идеју;  • самостално сачини или попуни основну пословну документацију; | • Менаџмент функције (Планирање, организовање, вођење и контрола).  • Појам и врсте трошкова, цена коштања.  • Инвестиције.  • Преломна тачка рентабилности.  • Менаџмент производње - управљање производним процесом/услугом Управљање људским ресурсима.  • Управљање временом.  • Инжењеринг вредности.  • Информационе технологије у пословању.  • Правни аспект покретања бизниса. | **Управљање и организација:**  Препоручене садржаје по темама ученик савладава на једноставним примерима уз помоћ наставника.  **Методе рада**  Мини предавања.  Симулација.  Студија случаја.  Дискусија.  Давати упутстава ученицима где и како да дођу до неопходних информација. Користити сајтове за прикупљање информација (ww[**w.apr.gov.rs.,**](http://www.apr.gov.rs) ww[**w.sme.gov.**](http://www.sme.gov) rs. и други).  Основна пословна документација: CV, молба, жалба, извештај, записник...  Посета социјалним партнерима на локалном нивоу (општина, филијале Националне службе за запошљавање, Регионалне агенције за развој малих и средњих предузећа и сл.). |
| Економија пословања, финансијски план | • Разумевање значаја биланса стања, биланса успеха и токова готовине као најважнијих финансијских извештаја у бизнис плану.  • Препознавање профита/добити као основног мотива пословања.  • Разумевање значаја ликвидности у пословању предузећа. | | • састави биланс стања на најједноставнијем примеру;  • састави биланс успеха и утврди пословни резултат на најједноставнијем примеру;  • направи разлику између прихода и расхода с једне стране и прилива и одлива новца са друге стране;  • на најједноставнијем примеру наведе могуће начине финансирања сопствене делатности;  • информише се у одговарајућим институцијама о свим релевантним питањима од значаја за покретање бизниса;  • идентификује начине за одржавање ликвидности у пословању предузећа;  • састави финансијски план за сопствену бизнис идеју самостално или уз помоћ наставника;  • презентује финансијски план зa своју бизнис идеју; | • Биланс стања.  • Биланс успеха.  • Биланс токова готовине (cash flow).  • Извори финансирања.  • Институције и инфраструктура за подршку предузетништву.  • Припрема и презентација финансијског плана. | **Економија пословања, финансијски план:**  Користити формулар за бизнис план Националне службе запошљавања.  Користити најједноставније табеле за израду биланса стања, биланса успеха и биланса новчаних токова.  Обрадити садржај на најједноставнијим примерима из праксе.  **Методе рада:**  Мини предавања.  Симулација.  Студија случаја.  Дискусија. |
| Ученички пројекти - презентација пословног плана | • Оспособити ученика да разуме и доведе у везу све делове бизнис плана.  • Оспособљавање ученика у вештинама презентације бизнис плана. | | • самостално или уз помоћ наставника да повеже све урађене делове бизнис плана;  • изради коначан (једноставан) бизнис план за сопствену бизнис идеју;  • презентује бизнис план у оквиру јавног часа из предмета предузетништво; | • Израда целовитог бизнис плана за сопствену бизнис идеју.  • Презентација појединачних/групних бизнис планова и дискусија. | Ученички пројект - презентација пословног плана:  Позвати на јавни час успешног предузетника, представнике школе, локалне самоуправе и банака за процену реалности и иновативности бизнис плана. Према могућности наградити најбоље радове. У презентацији користити сва расположива средства за визуелизацију а посебно презентацију у power point-у. |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Сви стручни предмети

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | **ЧВРСТОЋА АВИОНА** | | | |
| Годишњи фонд: | | **64 часа** | | | |
| Разред: | | **четврти** | | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Силе које делују на авион | • Стицање знања о врстама сила које делују на авион. | | • објасни врсте напона;  • објасни врсте и поделу сила које делују на авион;  • нацрта аеропрофил крила и на њему разложи аеродинамичку силу на њене компоненте;  • напише изразе за аеродинамичку силу и њене компоненте;  • објасни инерцијалне силе;  • објасни ударне силе;  • објасни силе од последица рада мотора; | • Основи еласто механике.  • Силе које делују на авион:  - аеродинамичке силе;  - инерцијалне силе;  - ударне силе;  - силе последице рада мотора. | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(64 часа)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се не дели на групе.  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Оквирни број часова по темама**  • Силе које делују на авион **(12 часова)**  • Коефицијент оптерећења и анвелопа лета авиона **(12 часова)**  • Оптерећење крила **(12 часова)**  • Оптерећење трупа **(10 часова)**  • Оптерећење репних површина **(8 часова)**  • Оптерећење моторских носача **(5 часова)**  • Конструкције које се примењују при изради авиона **(5 часова)** |
| Коефицијент оптерећења и анвелопа лета авиона | • Стицање знања о коефицијенту оптерећења авиона.  • Стицање знања о анвелопи лета авиона. | | • објасни како се одређује коефицијент оптерећења;  • објасни и нацрта разне случајеве лета авиона;  • објасни симетрична оптерећења;  • објасни издржљивост посаде и степен сигурности;  • објасни и нацрта анвелопу лета авиона; | • Коефицијент оптерећења авиона.  • Разни случајеви лета авиона.  • Симетрична оптерећења авиона.  • Издржљивост посаде и степен сигурности.  • Анвелопа лета авиона. |
| Оптерећење крила | • Стицање знања о основним оптерећењима крила.  • Стицање знања о изради дијаграма трансвезалних сила, момента савијања и момента увијања крила. | | • објасни основна оптерећења крила: аеродинамичко и оптерећење крила која зависе од масе;  • објасни поступак израде дијаграма трансверзалних сила, момента савијања и момента увијања крила;  • нацрта дијаграме трансверзалних сила, момента савијања и момента увијања крила;  • објасни оптерећења рамењачног и кесонског крила;  • димензионише рамењачу крила; | • Аеродинамичко оптерећење крила.  • Оптерећења крила која зависе од масе.  • Дијаграм трансвезалних сила крила.  • Дијаграм момента савијања крила.  • Дијаграм момента увијања крила.  • Оптерећење рамењачног крила.  • Оптерећење кесонског крила.  • Димензионисање рамењаче крила. |
| Оптерећење трупа | • Стицање знања о основним оптерећењима трупа.  • Стицање знања о изради дијаграма трансвезалних сила, момента савијања и момента увијања трупа. | | • објасни основна оптерећења трупа;  • објасни поступак израде дијаграма трансвезалних сила, момента савијања и момента увијања трупа;  • нацрта дијаграме трансвезалних сила, момента савијања и момента увијања трупа; | • Оптерећење трупа.  • Дијаграм трансвезалних сила трупа.  • Дијаграм момента савијања трупа.  • Дијаграм момента увијања трупа. |  |
| Оптерећење репних површина | • Стицање знања о основним оптерећењима репних површина.  • Стицање знања о изради дијаграма трансвезалних сила, момента савијања и момента увијања репних површина. | | • објасни основна оптерећења репних површина;  • објасни поступак израде дијаграма трансвезалних сила, момента савијања и момента увијања репних површина;  • нацрта дијаграме трансвезалних сила, момента савијања и момента увијања репних површина; | • Оптерећење хоризонталног репа.  • Оптерећење вертикалног репа.  • Дијаграми сила и момената репних површина. |
| Оптерећење моторских носача | • Стицање знања о основним оптерећењима моторског носача. | | • објасни основна оптерећења моторског носача; | • Оптерећење моторског носача.  • Спољашња оптерећења моторског носача. |
| Конструкције које се примењују при изради авиона | • Стицање знања о конструкцијама које се примењују при изради авиона. | | • објасни основне конструкције које се примењују при изради авиона; | • Љускаста конструкција.  • Танкозида греда.  • Решеткасте конструкције. |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Физика

- Материјали ваздухоплова

- Стручни енглески језик

- Механика

- Техничко цртање са машинским елементима

- Аеродинамика

- Структура ваздухоплова

- Конструкција клипних мотора

- Конструкција турбомлазних мотора

- Аеродинамика и структура хеликоптера

- Техничка механика са механизмима

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | **МОТОРНА ВОЗИЛА** | | | |
| Годишњи фонд: | | **64 часа** | | | |
| Разред: | | **четврти** | | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Развој и подела моторних возила | • Усвајање знања о развоју и подели моторних возила. | | • познаје развој моторних возила;  • наведе поделу моторних возила; | • Развој моторних возила.  • Подела моторних возила. | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • **теоријска настава (64 часа)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се не дели на групе.  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Оквирни број часова по темама**  • Развој и подела моторних возила **(2 часа)**  • Каросерија возила **(4 часа)**  • Мотор са унутрашњим сагоревањем **(14 часова)**  • Разводни механизам **(4 часа)**  • Системи напајања мотора горивом **(4 часа)**  • Систем за паљење **(4 часа)**  • Систем за подмазивање **(4 часа)** |
| Каросерија возила | • Усвајање знања о развоју о функцији, деловима и основним карактеристикама каросерије возила. | | • познаје основне карактеристике шасије;  • наведе функцију и основне карактеристике самоносеће каросерије;  • познаје основне карактеристике доњег построја;  • наведе функцију и основне карактеристике вешања возила;  • наброји основне карактеристике кугластих зглобова;  • познаје основне карактеристике главчине точкова;  • наведе функцију и начин коришћења опруге, гибњева, амортизера и пнеуматика код моторних возила; | • Шасија.  • Самоносећа каросерија.  • Доњи построј.  • Вешање возила.  • Кугласти зглобови.  • Главчине точкова.  • Опруге.  • Гибњеви.  • Амортизери.  • Пнеуматици. |
| Мотор са унутрашњим сагоревањем | • Усвајање знања о врсти и термодинамичким основама рада, деловима, функцијама и основним карактеристикама мотора са унутрашњим сагоревањем. | | • дефинише термодинамичке основе рада ото-мотора;  • дефинише термодинамичке основе рада дизел-мотора;  • опише радне процесе четворотактног мотора;  • опише радне процесе двотактног мотора;  • разуме постојање горње и доње мртве тачке;  • наведе основне карактеристике цилиндарског блока и распоред цилиндара;  • наведе основне карактеристике главе мотора; | • Термодинамичке основе рада ото-мотора.  • Термодинамичке основе рада дизел-мотора.  • Радни процеси четворотактног мотора.  • Радни процеси двотактног мотора.  • Горња и доња мртва тачка.  • Цилиндарски блок и распоред цилиндара.  • Глава мотора.  • Поклопац мотора.  • Корито мотора.  • Кошуљице цилиндара.  • Клипови мотора.  • Клипни прстенови. |
|  |  | | • наведе основне карактеристике поклопца мотора;  • наведе функцију и основне особине корита мотора;  • објасни функцију кошуљице цилиндара;  • наведе основне карактеристике клипова и клипних прстенова мотора;  • објасни начин рада механизма клип, клипњача, осовиница клипа и радилица;  • наведе основне карактеристике лежећих и летећих лежајева коленастог вратила  • наведе основне карактеристике замајца мотора;  • објасни начин контроле уравнотежености радилице;  • познаје начин контроле замајца; | • Склоп клип - клипњача, осовиница клипа, радилица.  • Лежећи и летећи лежаји коленастог вратила.  • Замајац мотора.  • Контрола уравнотежености радилице.  • Контрола замајца. | • Систем за хлађење мотора **(4 часа)**  • Трансмисија **(4 часа)**  • Механизам за управљање **(4 часа)**  • Кочиони систем **(4 часа)**  • Електрична инсталација **(6 часова)**  • Вучне карактеристике возила **(6 часова)** |
| Разводни механизам | • Усвајање знања о намени, деловима и начинима функционисања разводног механизма. | | • наведе функцију, намену и основне карактеристике брегасте осовине;  • разликује погоне брегасте осовине;  • наведе функцију и начин рада вентила;  • наведе основне особине вођице и опруге вентила;  • познаје основне карактеристике седишта вентила; | • Брегаста осовина.  • Погон брегасте осовине.  • Вентили.  • Вођице и опруге вентила.  • Седишта вентила. |
| Системи напајања мотора горивом | • Усвајање знања о деловима, основним карактеристикама, начину рада и одржавања система за напајање мотора горивом. | | • наведе врсте и основне карактеристике моторних горива;  • објасни начин напајања ото-мотора горивом;  • познаје основне особине резервоара за гориво;  • наведе функцију и начин рада пумпе за гориво;  • наведе функцију и начин рада карбуратора;  • познаје начин рада уређаја за убризгавање бензина;  • наброји врсте и функцију филтера за гориво;  • објасни начин напајања дизел-мотора горивом;  • наведе функцију пумпе високог притиска; | • Моторна горива.  • Напајање ото-мотора горивом.  • Резервоар за гориво.  • Пумпа за гориво.  • Карбуратор.  • Уређај за убризгавање бензина.  • Филтери за моторно гориво.  • Напајање дизел - мотора горивом.  • Пумпа високог притиска. |
| Систем за паљење | • Усвајање знања о, основним карактеристикама, начину рада и одржавања система за паљење. | | • наведе основне карактеристике акумулатора;  • објасни функцију и начин рада стартера;  • познаје функцију и начин рада бобине;  • објасни батеријско паљење;  • објасни кондензаторско паљење;  • наведе функцију разводника паљења;  • разликује врсте и начин коришћења каблова;  • дефинише функцију свећица за паљење;  • дефинише тиристорско паљење; | • Батерија - акумулатор.  • Стартер.  • Бобина.  • Батеријско паљење.  • Кондензаторско паљење.  • Разводник паљења.  • Каблови.  • Свећице за паљење.  • Тиристорско паљење. |
| Систем за подмазивање | • Усвајање знања о деловима и начину функционисања система за подмазивање. | | • дефинише функцију система за подмазивање;  • познаје основне делове система за подмазивање;  • разликује врсте и основне особине уља за подмазивање;  • наведе основне карактеристике пумпи за уље;  • наведе основне карактеристике филтера за уље; | • Системи подмазивања.  • Уље за подмазивање.  • Пумпа за уље.  • Филтер за уље. |
| Систем за хлађење мотора | • Усвајање знања о деловима и начину функционисања система за хлађење мотора. | | • познаје начин хлађења водом;  • дефинише функцију и основне карактеристике хладњака;  • објасни основне карактеристике пумпе за воду;  • дефинише функцију вентилатора;  • познаје начин рада регулатора температуре;  • разликује течности за хлађење мотора;  • објасни начин хлађења ваздухом; | • Хлађење водом.  • Хладњак.  • Пумпа за воду.  • Вентилатор.  • Регулатори температуре.  • Течност за хлађење мотора.  • Хлађење ваздухом. |
| Трансмисија | • Усвајање знања о основним карактеристикама трансмисије. | | • наведе основне карактеристике спојница;  • познаје механизам искључивања спојнице;  • наведе основне карактеристике и начин рада мењача степена преноса;  • познаје функцију полуосовине;  • дефинише начин рада карданског вратила;  • наведе основне карактеристике диференцијала; | • Спојница.  • Механизам искључивања спојнице.  • Мењач степена преноса.  • Полуосовине.  • Карданско вратило.  • Диференцијал. |  |
| Механизам за управљање | • Усвајање знања о деловима и начину рада механизма за управљање. | | • познаје делове управљачког механизма;  • дефинише рад механизма за управљање;  • објасни функцију и основне карактеристике точка управљача;  • објасни функцију и основне карактеристике споне команде управљача; | • Управљачки механизам.  • Точак управљача.  • Спона команде управљача. |
| Кочиони систем | • Усвајање знања о деловима и начину рада кочионог система. | | • објасни функцију и основне карактеристике главног кочионог цилиндра;  • дефинише функцију појачавача силе кочења;  • објасни функцију и основне карактеристике добоша и дискова за кочење;  • познаје основне карактеристике папуча за добош и диск кочнице;  • дефинише функцију коректора кочења;  • објасни функцију и начин рада ручне кочнице; | • Главни кочиони цилиндар.  • Појачавач силе кочења.  • Добоши и дискови кочионог механизма точкова.  • Кочионе папуче добош - кочница.  • Кочионе папуче диск кочница.  • Коректор кочења.  • Ручна кочница. |
| Електрична инсталација | • Усвајање знања о деловима и начину рада електричних инсталација. | | • дефинише начин рада светлосне и звучне сигнализације возила;  • познаје основне карактеристике светлосних фарова;  • дефинише начин функционисања стоп-светла;  • објасни начин рада габаритних показивача скретања;  • познају систем пуњења акумулатора;  • познају основне карактеристике алтернатора;  • дефинише функцију регулатора напона алтернатора;  • дефинише рад брисача стакла;  • познају основне карактеристике електропокретача; | • Светлосна и звучна сигнализација возила.  • Светлосни фарови.  • Сигнализација стоп-светла.  • Габаритна светла и показивачи скретања.  • Систем пуњења акумулатора.  • Алтернатор.  • Регулатор напона алтернатора.  • Електромотор брисача стакла.  • Електропокретач. |
| Вучне карактеристике возила | • Усвајање знања о силама које делују на возило и утицајима на вучне силе и силе отпора. | | • дефинише значај обртног момента мотора;  • одреди полупречник котрљања;  • израчуна степен корисности трансмисије;  • дефинише утицај преносног односа и броја степена преноса мењача;  • одреди силе отпора котрљања и успона;  • објасни утицај укупне тежине;  • објасни силе отпора ваздуха;  • објасни утицај облика аутомобила; | • Обртни момент мотора.  • Полупречник котрљања.  • Степен корисности трансмисије.  • Утицај преносног односа и броја степена преноса мењача.  • Силе отпора котрљања.  • Силе отпора успона.  • Утицај укупне тежине.  • Силе отпора ваздуха.  • Утицај облика аутомобила. |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Стручни енглески језик

- Електрична и електронска опрема

- Основе термодинамике

- Основе хидраулике

- Конструкција клипних мотора

**Препоруке за припрему (израду) индивидуалног образовног плана за ученике којима је потребна додатна образовна подршка**

*- за образовни профил Авио-техничар за ваздухоплов и мотор у подручју рада Машинство и обрада метала -*

За ученике којима је услед социјалне ускраћености, сметњи у развоју, инвалидитета, напредовања и других разлога, потребна додатна подршка у васпитно-образовном или образовно-васпитном раду, као и за ученике са изузетним способностима, установа доноси индивидуални образовни план.

Циљ индивидуалног образовног плана јесте постизање оптималног укључивања ученика у редован образовно-васпитни рад и његово осамостаљивање у вршњачком колективу као и за ученике са изузетним способностима.

Индивидуалним образовним планом за образовање *Авио-техничар за ваздухоплов и мотор* утврђује се прилагођен и обогаћен начин образовања и васпитања ученика, а посебно на:

- циљеве образовно-васпитног рада за образовни профил *Авио-техничар за ваздухоплов и мотор*;

- стандард квалификација за образовни профил *Авио-техничар за ваздухоплов и мотор*;

- сврху квалификације као и начин стицања квалификације за образовни профил *Авио-техничар за ваздухоплов и мотор*;

- наставни план и програм за образовни профил *Авио-техничар за ваздухоплов и мотор***;**

- дневни распоред часова наставе у одељењу, дневни распоред рада са лицем које му пружа додатну подршку и распоред рада у посебној групи у којој му се пружа додатна подршка, као и учесталост подршке;

- индивидуални програм по предметима, односно садржаје у предметима који се обрађују у одељењу и раду са додатном подршком;

- индивидуалан начин рада наставника, односно индивидуалан приступ прилагођен врсти сметње као и за рад за ученике са изузетним способностима.

Ближи услови за процену потреба за пружањем додатне образовне, здравствене или социјалне подршке ученику регулисани су *Правилником о додатној образовној, здравственој и социјалној подршци детету и ученику* (“Службени гласник РС”, брoj 63/10).

Ближа упутства за утврђивање права на индивидуални образовни план регулисани су *Правилником о ближим упутствима за утврђивање права на индивидуални образовни план, његову примену и вредновање* (“Службени гласник РС”, брoj 76/10)*.*

**НАСТАВНИ ПЛАН И ПРОГРАМ СТРУЧНИХ ПРЕДМЕТАЗА ОБРАЗОВНИ ПРОФИЛ АВИО-ТЕХНИЧАР**  
**ЗА ЕЛЕКТРО ОПРЕМУ ВАЗДУХОПЛОВА**

**СТАНДАРД КВАЛИФИКАЦИЈЕ, ЦИЉЕВИ И ИСХОДИ СТРУЧНОГ ОБРАЗОВАЊА**

**1. Назив квалификације:** Авио-техничар за електро опрему ваздухоплова

**2. Сектор - подручје рада:** Машинство и обрада метала

**3. Ниво квалификације:** IV

**4. Сврха квалификације:** Одржавање електро опреме и система наоружања борбених ваздухоплова.

**5. Начин стицања квалификације:** Квалификација се стиче након успешно завршеног процеса средњег стручног образовања.

**6. Трајање:** Програм средњег стручног образовања за стицање квалификације траје четири године.

**7. Начин провере:** Достигнутост исхода програма средњег стручног образовања се проверава на матурском испиту који спроводи средња школа.

**8. Заснованост квалификације:** Квалификација се заснива на опису рада, циљевима стручног образовања и исходима стручног образовања. Права обавезе и дужности Авио - техничар за електро опрему ваздухопловадефинисане су документом Европске комисије (EU) 1321/2014 (Regulation on the continuing airworthiness of aircraft and aeronautical products, parts and appliances, and on the approval of organisations and personnel involved in these tasks) тј. правилником o обезбеђивању континуиране пловидбености ваздухоплова и других ваздухопловних производа, делова и уређаја и о одобравању ваздухопловно-техничких организација и особља које се баве овим пословима, као и Правилом Ваздухопловно техничке службе (број 119-9/85), затим Правилником о одржавању војне опреме и наоружања Министарства одбране и Војске Србије (СВЛ број 6/2013) и функционалним надлежностима регулисаним у Упутствима о раду јединица Војске Србије у којима се регулишу мере, радње и поступци техничког особља за одржавање борбених ваздухоплова.

**8.1. Опис рада**

**Дужности - стручне компетенције: -** Вршење прегледа исправности и отклањање мањих неисправности елемената и компонената електро-опреме и система наоружања борбених авиона;

- Вршење прегледа исправности и отклањање мањих неисправности елемената и компонената електро-опреме и система наоружања борбених хеликоптера;

- Опслуживање и сервисирање уређаја електро опреме и система наоружања борбених ваздухоплова;

- Коришћење, читање, писање и комуницирање на језику на коме је написана техничка документација борбених ваздухоплова;

- Примена људског фактора и питања људских перформанси (human performance).

|  |  |
| --- | --- |
| **Дужности - стручне компетенције** | **Задаци - јединице компетенција** |
| Вршење прегледа исправности и отклањање мањих неисправности елемената и компонената електро-опреме и система наоружања борбених авиона | - преглед стања исправности мерне опреме, електро механичких уређаја, уређаја за осветљење, електричне мреже, инструмената и кисеоничке инсталације и других уређаја електро опреме на борбеним авионима;  - преглед стања система наоружања на борбеним авионима;  - анализа кварова на уређајима електро опреме и системима наоружања борбених авиона;  - отклањање мањих неисправности на уређајима електро опреме и системима наоружања борбених авиона;  - употреба информационих технологија у процесу анализа и оправки борбених авиона;  - монтажа и демонтажа главних склопова и замењивих делова уређаја електро опреме и система наоружања борбених авиона;  - подешавање мерне опреме, инструмената, електро механичких и других делова електро опреме и система наоружања борбених авиона;  - испитивање и функционална провера електро опреме и системима наоружања борбених авиона. |
| Вршење прегледа исправности и отклањање мањих неисправности елемената, компонената електро - опреме и система наоружања борбених хеликоптера | - преглед стања исправности мерне опреме, електро механичких уређаја, уређаја за осветљење, електричне мреже, инструмената и кисеоничке инсталације и других уређаја електро опреме на борбеним хеликоптерима;  - преглед стања система наоружања на борбеним хеликоптерима;  - анализа кварова на уређајима електро опреме и системима наоружања борбених хеликоптера;  - отклањање мањих неисправности на уређајима електро опреме и системима наоружања борбених хеликоптера;  - употреба информационих технологија у процесу анализа и оправки борбених хеликоптера;  - монтажа и демонтажа главних склопова и замењивих делова уређаја електро опреме и система наоружања борбених хеликоптера;  - подешавање мерне опреме, инструмената, електро механичких и других делова електро опреме и система наоружања борбених хеликоптера;  - испитивање и функционална провера електро опреме и системима наоружања борбених хеликоптера. |
| Опслуживање и сервисирање уређаја електро опреме и система наоружања борбених ваздухоплова | - претходна и извршна припрема борбених ваздухоплова по уређајима електро опреме;  - претходна и извршна припрема борбених ваздухоплова по системима ваздухопловног наоружања;  - провера функционисања уређаја електро опреме и система наоружања борбених ваздухоплова;  - сервисирање и руковање земаљским средствима и агрегатима намењеним за напајање електричне инсталације борбених ваздухоплова;  - употреба земаљских средстава и агрегата за напајање уређаја електро опреме на борбеним ваздухопловима и пуњење са прописаним течностима;  - подвешавање и пуњење борбеног ваздухоплова са ваздухопловним убојним средствима;  - утврђивање припремљености и исправности борбеног ваздухоплова за извршење задатка по уређајима електро опреме и системима наоружања. |
| Коришћење, читање, писање и комуницирање на језику на коме је написана техничка документација борбених ваздухоплова | - разумевање и одабирање војно-стручне литературе борбених ваздухоплова на српском и енглеском језику;  - употреба софтверских апликација, написаних на српском и енглеском језику, за обезбеђење и употребу доступне ваздухопловне литературе и каталога произвођача уређаја и делова електро опреме и ваздухопловног наоружања за борбене ваздухоплове;  - коришћење експлоатационе документације по уређајима електро опреме и система наоружања борбених ваздухоплова на српском и енглеском језику;  - попуњавање техничке документације по уређајима електро опреме и наоружању борбених ваздухоплова на српском и енглеском језику;  - примена ваздухопловно техничке коресподенције са посадом ваздухоплова и колегама на српском и енглеском језику;  - разумевање организационих процедура, написаних на српском и енглеском језику, при опслуживању и сервисирању борбених ваздухоплова у земљи и иностранству. |
| Примена људског фактора и питања људских перформанси (human performance) | - поштовање људских могућности и ограничења;  - избегавање опасности на радном месту;  - управљање грешкама;  - примена прописаних мера заштите;  - вођење рачуна о међуљудским односима;  - примена важећих стандарда и прописа који се користе при одржавању борбених ваздухоплова. |

**Напомена: Категорија дозволе А подељена је на подкатегорије, с обзиром нa комбинације авиона, хеликоптера, турбинских и клипних погонских група.**

**Поткатегорије су:**

- A 1.1 Авиони ca турбинском погонском групом

- А 1.2 Авиони са клипном погонском групом

- А 1.3 Хеликоптери са турбинском погонском групом

- А 1.4 Хеликоптери са клипном погонском групом

**8.1.1. Екстремни услови под којима се обављају дужности:**

**-** бука која онемогућава нормалну комуникацију;

**-** лоше осветљење (недостатак дневне светлости, вештачко осветљење);

**-** јаке вибрације;

**-** рад у скученом простору;

**-** рад на екстремним температурама;

**-** сменски рад;

**-** рад са опасним материјама;

**8.1.2. Изложеност ризицима при обављању дужности:**

**-** ризик од механичких повреда;

**-** ризик од хемијских повреда;

**-** ризик од различитих професионалних обољења;

**-** ризик од излагања узроцима стреса.

**8.2. Циљеви стручног образовања:**

Циљ, стручног образовања за квалификацију АВИО-ТЕХНИЧАР ЗА ЕЛЕКТРО ОПРЕМУ ВАЗДУХОПЛОВА је оспособљавање лица за одржавање електро-опреме и система наоружања **борбених** ваздухоплова. Неопходност сталног прилагођавања променљивим захтевима тржишта рада. потребе континуираног образовања, стручногусавршавања, развој каријере, унапређивања запошљивости, усмерава да лица буду оспособљавана за:

- примену теоријских знања у практичном контексту;

- примену сигурносних и здравствених мера у процесу рада;

- примену мера заштите животне средине у процесу рада;

- тимски рад;

- употребу информатичке технологије у прикупљању, организовању и коришћењу информација у раду и свакодневном животу;

- преузимање одговорности за властито континуирано учење и напредовање у послу и каријери;

- препознавање пословних могућности у радној средини и ширем социјалном окружењу.

**8.3. По завршеном програму образовања, лице ће бити у стању да:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Стручне компетенције** | **Знања** | **Вештине** | **Способности и ставови** |
| По завршеном програму образовања. лице ће бити у стању да: | | | |
| Вршење прегледа исправности и отклањање мањих неисправности елемената и компонената електро опреме и система наоружања борбених авиона | - разликује основне системе борбених авиона;  - познаје основне прописе и рокове рада уређаја и делова електро опреме и система наоружања на борбеним авионима;  - објасни примену информационе технологије и рачунарства при одржавању електро уређаја и ваздухопловног наоружања борбених авиона;  - разликује уређаје електро опреме (мерну опрему, електричне погоне, електричне мреже, уређаје за осветљење, кисеоничку инсталацију и друге електро механичке уређаје) и системе наоружања борбених авиона; | - утврђује истицање рокова рада појединих делова уређаја електро опреме и ваздухопловног наоружања, уграђених на борбеном авиону;  - примењује различите софтверске апликације за дијагностику, анализу и евиденцију стања делова уређаја електро опреме и ваздухопловног наоружања борбених авиона;  - користи алат неопходан за испитивање и дијагностику уређаја електро опреме и система наоружања борбених авиона;  - врши проверу уређаја, делова и система електро опреме и ваздухопловног наоружања борбених авиона; | - савесно, одговорно и уредно обавља поверене му послове  - позитивно се односи према примени заштитних мера на радном месту  - испољава љубазност, комуникативност, предузимљивост, ненаметљивост и флексибилност у односу према клијентима и сарадницима  - испољава позитиван однос према значају функционалне и техничке исправности опреме и средстава за рад  - ефикасно организује време |
|  | - опише размештај делова уређаја електро опреме и система наоружања на борбеним авионима;  - објасни принцип рада различитих уређаја електро опреме и система наоружања примењених на борбеним авионима;  - објасни начин функционалне провере и надзор над уређајима електро опреме и система наоружања на борбеном авиону;  - разликује дијагностичке методе, врсте мерења и мерне уређаје које се користе при испитивању уређаја електро опреме и системима наоружања на борбеним авионима;  - разликује карактеристике и својства материјала који се употребљавају на борбеном авиону. | - утврди квар и врсту грешке на уређајима електро опреме и наоружања борбених авиона;  - отклони једноставне кварове на уређајима електро опреме и системима наоружања уграђених на борбеним авиона (наведених у Књижици одржавања борбеног авиона ВОБ - 055 и посебним ВТУП);  - врши монтажу и демонтажу делова уређаја електро опреме и система наоружања на борбеним авионима;  - испитује и подешава делове уређаја електро опреме и система наоружања борбених авиона. | - испољава позитиван однос према професионално - етичким нормама и вредностима |
| Вршење прегледаисправности и отклањањемањих неисправностиелемената и компонената електро опреме и система наоружања борбених хеликоптера | - разликује основне системе борбених хеликоптера;  - познаје основне прописе и рокове рада уређаја и делова електро опреме и система наоружања на борбеним хеликоптерима;  - објасни примену информационе технологије и рачунарства при одржавању електро уређаја и ваздухопловног наоружања борбених хеликоптера;  - разликује уређаје електро опреме (мерну опрему, електричне погоне, електричне мреже, уређаје за осветљење, кисеоничку инсталацију и друге електро механичке уређаје) и системе наоружања борбених хеликоптера;  - опише размештај делова уређаја електро опреме и система наоружања на борбеним хеликоптерима;  - објасни принцип рада различитих уређаја електро опреме и система наоружања примењених на борбеним хеликоптерима;  - објасни начин функционалне провере и надзор над уређајима електро опреме и система наоружања на борбеном хеликоптеру;  - разликује дијагностичке методе, врсте мерења и мерне уређаје које се користе при испитивању уређаја електро опреме и системима наоружања на борбеним хеликоптерима;  - разликује карактеристике и својства материјала који се употребљавају на борбеном хеликоптеру. | - утврђује истицање рокова рада појединих делова уређаја електро опреме и ваздухопловног наоружања, уграђених на борбеном хеликоптеру;  - примењује различите софтверске апликације за дијагностику, анализу и евиденцију стања делова уређаја електро опреме и ваздухопловног наоружања борбених хеликоптера;  - користи алат неопходан за испитивање и дијагностику уређаја електро опреме и система наоружања борбених хеликоптера;  - врши проверу уређаја, делова и система електро опреме и ваздухопловног наоружања борбених хеликоптера;  - утврди квар и врсту грешке на уређајима електро опреме и наоружања борбених хеликоптера;  - отклони једноставне кварове на уређајима електро опреме и системима наоружања уграђених на борбеним хеликоптерима (наведених у Књижици одржавања борбеног хеликоптера (ВОБ - 055 и посебним ВТУП);  - врши монтажу и демонтажу делова уређаја електро опреме и система наоружања на борбеним хеликоптерима;  - испитује и подешава делове уређаја електро опреме и система наоружања борбених хеликоптера. |
| Опслуживање и сервисирање уређаја електро опреме и система наоружања борбених ваздухоплова | - познаје прописе и специфичне процедуре припреме борбених ваздухоплова за лет;  - разликује процедуре пуњења течностима и гасовима за рад специфичних уређаја електро опреме и наоружања борбених ваздухоплова;  - разликује врсте и познаје начин употребе земаљских система и агрегата неопходних за напајање уређаја електро опреме и наоружања борбеног ваздухоплова;  - познаје поступке за претходну и извршну припрему и утврђивање припремљености борбеног ваздухоплова за лет по уређајима електро опреме и системима наоружања (посебно наведених у Књижици одржавања ВОБ-055);  - познаје поступак и организационо техничке процедуре за припрему и наоружавање борбеног ваздухоплова. | - врши претходну и извршну припрему борбених ваздухоплова за задатак по уређајима електро опреме и системима наоружања (посебно наведених у Књижици одржавања ВОБ - 055);  - распоређује и рукује земаљским средствима неопходним за сервисирање електро опреме и система наоружања борбених ваздухоплова;  - прикључује земаљске агрегате неопходне за напајање електричне инсталације борбених ваздухоплова;  - врши допуњавање са течностима и гасовима неопходним за рад посебних уређаја електро опреме и система наоружања борбених ваздухоплова;  - утврђује и документује припремљеност и исправност борбеног ваздухоплова за задатак по уређајима електро опреме и наоружања борбеног ваздухоплова (посебно наведених у Књижици ВОБ - 055). |
| Коришћење, читање, писање и комуницирање на језику на коме је написана техничка документација борбених ваздухоплова | - познаје техничку документацију у систему одржавања борбених ваздухоплова;  - наведе, разликује и попуњава ваздухопловно техничку документацију за електро опрему и ваздухопловно наоружање по врсти и типу борбених ваздухоплова;  - познаје ваздухопловно техничку кореспонденцију примењену за одржавање и опслуживање борбених ваздухоплова на српском и енглеском језику. | - одабира, чита и користи техничку документацију за одржавање и опслуживање борбених ваздухоплова на српском и енглеском језику;  - користи техничку документацију и попуњава обрасце пратеће експлоатационе документације, по електро опреми и системима наоружања борбених ваздухоплова, на српском и енглеском језику;  - врши коресподенцију са колегама у складу са прописаном терминологијом на српском и енглеском језику;  - врши пријем и предају информација о стању уређаја електро опреме и наоружања борбеног ваздухоплова примењеном коресподенцијом на српском и енглеском језику. |
| Примена људског фактора и питања људских перформанси (human performance) | - разуме значај проучавања људског фактора:  - познаје опасности свог радног места;  - објасни физиолошке карактеристике човека;  - објасни психолошке карактеристике човека;  - познаје начине управљања грешкама;  - разликује важеће стандарде и прописе који се примењују при одржавању ваздухоплова. | - примењује мере заштите на раду. |

[MISSING IMAGE: Strucni-predmeti-02\_Page\_1.tif, Strucni-predmeti-02\_Page\_1.tif ]

[MISSING IMAGE: Strucni-predmeti-02\_Page\_2.tif, Strucni-predmeti-02\_Page\_2.tif ]

[MISSING IMAGE: Strucni-predmeti-02\_Page\_3.tif, Strucni-predmeti-02\_Page\_3.tif ]

[MISSING IMAGE: Strucni-predmeti-02\_Page\_4.tif, Strucni-predmeti-02\_Page\_4.tif ]

[MISSING IMAGE: Strucni-predmeti-02\_Page\_5.tif, Strucni-predmeti-02\_Page\_5.tif ]

**Б: Листа изборних предмета према програму образовног профила**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Рб. | **Листа изборних предмета** | **РАЗРЕД** | | | |
| **I** | **II** | **III** | **IV** |
| **Стручни предмети** | | | | | |
| 1. | Хемија | **2** |  |  |  |
| 2. | Механика | **2** |  |  |  |
| 3. | Екологија и заштита животне средине |  | **2** |  |  |
| 4. | Историја ваздухопловства |  | **2** |  |  |
| 5. | Прва помоћ |  |  | **2** |  |
| 6. | Предузетништво |  |  | **2** |  |
| 7. | Чврстоћа авиона |  |  |  | **2** |
| 8. | Моторна возила |  |  |  | **2** |

**Остали обавезни облици образовно-васпитног рада током школске године**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **I РАЗРЕД**  **часова** | **II РАЗРЕД**  **часова** | **III РАЗРЕД**  **часова** | **IV РАЗРЕД**  **часова** | **УКУПНО**  **часова** |
| Час одељенског старешине | 70 | 70 | 70 | 64 | 274 |
| Додатни рад \* | до 30 | до 30 | до 30 | до 30 | до 120 |
| Допунски рад \* | до 30 | до 30 | до 30 | до 30 | до 120 |
| Припремни рад \* | до 30 | до 30 | до 30 | до 30 | до 120 |

*\* Ако се укаже потреба за овим облицима рада*

**Факултативни облици образовно-васпитног рада током школске године по разредима**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **I РАЗРЕД** | **II РАЗРЕД** | **III РАЗРЕД** | **IV РАЗРЕД** |
| Екскурзија | до 3 дана | до 5 дана | до 5 наставних дана | до 5 наставних дана |
| Језик другог народа или националне мањине са елементима националне културе | 2 часа недељно | | | |
| Трећи страни језик | 2 часа недељно | | | |
| Други предмети \* | 1-2 часа недељно | | | |
| Стваралачке и слободне активности ученика (хор, секције и друго) | 30-60 часова годишње | | | |
| Друштвене активности - ђачки парламент, ученичке задруге | 15-30 часова годишње | | | |
| Културна и јавна делатност школе | 2 радна дана | | | |

*\* Поред наведених предмета школа може да организује, у складу са опредељењима ученика, факултативну наставу из предмета који су утврђени наставним планом других образовних профила истог или другог подручја рада, као и у наставним плановима гимназије, или по програмима који су претходно донети.*

**Остваривање школског програма по недељама**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **I РАЗРЕД** | **II РАЗРЕД** | **III РАЗРЕД** | **IV РАЗРЕД** |
| Разредно часовна настава | **35** | **35** | **35** | **32** |
| Менторски рад (блок практичне наставе) | **2** | **2** | **2** | **2** |
| Обавезне ваннаставне активности | **2** | **2** | **2** | **2** |
| Матурски испит |  |  |  | **3** |
| **Укупно радних недеља** | **39** | **39** | **39** | **39** |

**Подела одељења на групе**

Предвиђен број ученика у одељењу је 24.

Настава из следећих предмета одвија се по групама кроз вежбе (В), практичну наставу (ПН) и наставу у блоку (Б):

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Разред** | **Предмет** | **Годишњи фонд часова** | | | **Број ученика у групи** | **\*\*Потребно ангажовање помоћног наставника** |
| **Вежбе** | **Практична настава** | **Блок практичне наставе** |
| **I** | Материјали ваздухоплова | **35** |  |  | **12** | да |
| Основе електротехнике и електронике | **70** |  |  | **12** | да |
| Стручни енглески језик | **70** |  |  | **12** |  |
| Техничко цртање са машинским елементима | **70** |  |  | **12** |  |
| Рачунарство и информатика | **105** |  |  | **12** |  |
| Алати и мерења |  | **32** | **30** | **12** | да |
| Елементи летелица |  | **38** | **30** | **12** | да |
| **II** | Стручни енглески језик | **70** |  |  | **12** |  |
| Рачунари | **70** |  |  | **12** |  |
| Електрична и електронска мерења | **16** |  |  | **8** | да |
| Структура ваздухоплова | **35** | **35** | **30** | **8** | да |
| Основе дигиталне и импулсне електронике | **35** |  |  | **8** | да |
| Основе аутоматизације | **35** |  |  | **8** | да |
| Технологија електроматеријала | **19** |  | **30** | **8** | да |
| **III** | Стручни енглески језик | **70** |  |  | **12** |  |
| Примена рачунара у одржавању летелица | **70** |  |  | **12** |  |
| Основе ваздухопловне ракетне технике | **16** | **48** | **30** | **8** | да |
| Погонске групе ваздухоплова | **19** | **57** | **30** | **8** | да |
| Електро опрема и системи ваздухоплова |  | **70** |  | **8** | да |
| **IV** | Стручни енглески језик | **64** |  |  | **12** |  |
| Примена рачунара у одржавању летелица | **64** |  |  | **12** |  |
| Наоружање борбених ваздухоплова | **64** | **192** | **60** | **8** | да |

*\*\* Часове вежби, практичне наставе, практичне наставе у блоку реализује предметни наставник, а* ***помoћни наставник обавља послове припреме за извођење часова вежби, практичне наставе, практичне наставе у блоку****. Под непосредним руководством наставника демонстира радни задатак,* ***пружа помоћ при раду са ученицима*** *на часовима вежби, практичне наставе, практичне наставе у блоку (у кабинету, специјализованој учионици, радионици школе)* ***за обављање одређених послова и радних задатака.***

***Планира и требује*** *потребне материјале и средства за рад на часу. Обавља радне задатке за које ученици нису компетентни.*

***Место реализације наставе, програма вежби, практичне наставе, практичне аставе у блок дефинисано је у делу “****НАСТАВНИ ПРОГРАМИ”,* ***одељак*** *“ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА”.*

**А2: ОБАВЕЗНИ СТРУЧНИ ПРЕДМЕТИ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | **ФИЗИКА** | | | |
| Циљеви предмета: | | − Развијање способности разумевања потребе изучавања физике и њене повезаности са струком.  − Развијање способности јасног и логичког излагања свога мишљења.  − Развијање способности за квантитативно решавање физичких проблема.  − Развијање систематичности и прецизности у изражавању, решавању задатака и прорачунавању тражених вредности.  − Упознавање ученика са методама истраживања у физици.  − Развијање научног начина мишљења, логичког закључивања и критичког размишљања.  − Упознавање ученика са улогом човека у мењању природе и заштита човекове околине.  − Стицање основних знања из техничке културе.  − Развијање интересовања за природне науке и стицање основа за политехничко образовање.  − Стицање радних навика.  − Развијање способности за самостално коришћење литературе и других извора знања. | | | |
| Годишњи фонд: | | **70 часова** | | | |
| Разред: | | **први** | | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Основне физичке величине и вектори | • Оспособљавање ученика да објасни место и значај физике за развој друштва.  • Оспособљавање ученика да разликује основне физичке величине.  • Оспособљавање ученика да разликује и користи основне операције са векторима. | | • објасни значај физике као фундаменталне науке и њен утицај на развој техничких наука и дисциплина;  • користи јединице основних и изведених величина у складу са Међународним системом јединица;  • наведе разлику између физичких скаларних и векторских величина и наведе примере за те величине;  • разликује и користи основне операције са векторима; | • Физика - област и природа научне дисциплине.  • Развој физике као науке и њен утицај на формирање и развој техничких наука.  • Физички огледи и закони, физичке величине и формуле.  • Систематизација физичких величина (Међународни систем јединица).  • Скаларне и векторске физичке величине.  • Основне операције са векторима: сабирање и одузимање вектора на примеру физичких величина (брзина, убрзање, сила, вектор положаја), скаларни и векторски производ вектора. | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(70 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се не дели на групе.  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Оквирни број часова по темама**  • Основне физичке величине и вектори **(10 часова)**  • Кинематика **(14 часова)**  • Динамика **(18 часова)**  • Супстанција и агрегатна стања **(6 часова)**  • Механика флуида **(10 часова)**  • Термодинамика **(8 часова)**  • Осцилације **(4 часа)** |
| Кинематика | • Стицање основних знања из кинематике. | | • разликује врсте кретања материјалне тачке;  • користи референтне системе;  • одреди путању, брзину и убрзање за карактеристичне врсте кретања материјалне тачке;  • разликује врсте кретања крутог тела и њихове карактеристике;  • уцрта брзину и убрзање према задатим подацима и израчуна непознате величине; | • Механичко кретање, референтни систем, вектор положаја, вектор помераја.  • Путања, подела кретања према путањи, пут.  • Средња и тренутна брзина.  • Средње и тренутно убрзање.  • Подела кретања према брзини.  • Равномерно праволинијско кретање.  • Графичко представљање зависности v=f(t) и s=f(t).  • Равномерно убрзано и убрзано праволинијско кретање.  • Графичко представљање зависности a=f(t) и v=f(t).  • Равномерно успорено праволинијско кретање.  • Кружно кретање.  • Ротационо кретање чврстих тела.  • Угаони померај, угаона брзина.  • Угаоно убрзање. |
| Динамика | • Стицање основних знања из динамике. | | • наведе основне законе динамике материјалне тачке;  • прорачуна карактеристичне величине при праволинијском кретању материјалне тачке под дејством константне силе;  • разликује кинетичку и потенцијалну енергију;  • објасни законе промене количине кретања и промене кинетичке енергије;  • објасни механички рад, снагу и степен корисног дејства;  • прорачуна карактеристичне величине при кретању крутог тела (транслаторно, равно, обртно);  • разликује основне законе одржања; | • Сила, маса и импулс.  • Њутнови закони механике.  • Енергија (кинетичка и потенцијална).  • Трење, коефицијент трења, трење котрљања.  • Центрипетална сила.  • Инерцијални и неинерцијални референтни системи, центрифугална сила.  • Механички рад и снага, степен корисног дејства.  • Потенцијална кинетичка и укупна механичка енергија.  • Момент силе, момент инерције.  • Момент импулса.  • Основна једначина динамике ротационог кретања, жироскоп.  • Закон одржања (импулса, механичке енергије). |  |
| Супстанција и агрегатна стања | • Стицање основних знања о супстанцији и агрегатним стањима. | | • разликује структуру супстанције;  • разуме и разликује структуру молекула и међусобно деловање молекула;  • разликује агрегатна стања и схвата особине чврстих тела; | • Природа супстанције, хемијски елементи и једињења.  • Структура атома и молекула, међумолекулске силе.  • Агрегатна стања: чврсто, течно и гасовито, промене агрегатних стања. |
| Механика флуида | • Стицање основних знања из механике флуида. | | • објасни појам флуида;  • разликује појмове статичког, хидродинамичког и динамичког притиска;  • објасни једначину континуитета;  • објасни Бернулијеву једначину; | • Појам флуида, потисак, притисак, барометри.  • Специфична тежина и густина.  • Вискозност, струјање флуида, стишљивост.  • Једначина континуитета.  • Бернулијева једначина, Вентуриова цев.  • Статички, динамички и укупни притисак. |
| Термодинамика | • Стицање основних знања из термодинамике. | | • објасни појам идеалног гаса и величине које описују стање гаса;  • објасни разлику између топлоте и температуре;  • користи различите температурне скале;  • прорачуна количину топлоте; | • Појам идеалног гаса термодинамичке величине.  • Температура, термометри, температурне скале: Целзијусова, Фаренхајтова и Келвинова.  • Једначина стања идеалног гаса.  • Количина топлоте, специфични топлотни капацитет. |
| Осцилације | • Стицање основних знања о осцилацијама. | | • објасни појам осцилација, њихов настанак и карактеристичне величине осцилаторног кретања (период, учестаност, амплитуда);  • разликује слободне, принудне и пригушене осцилације;  • образложи појам резонанције и уочи њену примену у свакодневном животу; | • Осцилације у механици, хармонијске осцилације.  • Слободне, принудне, пригушене осцилације.  • Резонанција. |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Математика

- Механика

- Аеродинамика

- Основе електротехнике и електронике

- Алати и мерења

- Електрична и електронска мерења

- Основе дигиталне и импулсне електронике

- Технологија електроматеријала

- Основе ваздухопловне ракетне технике

- Погонске групе ваздухоплова

- Електро опрема и системи ваздухоплова

- Наоружање борбених ваздухоплова

- Техничка механика са механизмима

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | **МАТЕРИЈАЛИ ВАЗДУХОПЛОВА** | | |
| Годишњи фонд: | | | **70 часова** | | |
| Разред: | | | **први** | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Ваздухопловни материјали - гвожђе | • Стицање знања о карактеристикама, својствима и идентификацији техничког гвожђа.  • Стицање знања о употреби гвожђа и челика у ваздухопловству.  • Стицање знања о топлотној обради и примени челика. | • објасни врсте и поделу техничких материјала;  • дефинише појам технологије материјала;  • објасни поделу и избор материјала;  • објасни особине материјала;  • објасни карактеристике и својства ливених гвожђа;  • наведе примену ливеног гвожђа;  • објасни поделу челика;  • објасни карактеристике и својства челика;  • објасни означавање челика;  • објасни топлотне обраде челика;  • наведе примену челика;  • користи стручну литературу, каталоге и приручнике; | | • Врсте и подела техничких материјала.  • Дефиниција технологије материјала и њен задатак.  • Подела и избор материјала.  • Карактеристике, својства и идентификација уобичајених легура гвожђа употребљаваних у ваздухоплову.  • Особине материјала: механичке, хемијске, физичке.  • Ливена гвожђа: бело и сиво.  • Карактеристике и својства ливеног гвожђа.  • Означавање ливеног гвожђа.  • Примена ливеног гвожђа.  • Подела челика према:  − хемијском саставу;  − угљенични и легирани;  − према намени;  − констркциони и алатни.  • Карактеристике и својства челика.  • Означавање челика.  • Топлотна обрада челика: каљење, отпуштање, цементација и нитрирање.  • Примена челика. | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријски настава **(35 часова)**  • кабинетске вежбе **(35 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • кабинетских вежби  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинету за структуру.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Оквирни број часова по темама**  • Ваздухопловни материјали - гвожђе **(8 + 8 часова)**  • Ваздухопловни материјали - материјали који не садрже гвожђе **(8 + 8 часова)**  • Ваздухопловни материјали - композити и неметали **(14 + 14 часова)**  • Корозија **(5 + 5 часова)** |
| Ваздухопловни материјали - материјали који не садрже гвожђе | • Стицање знања о карактеристикама, својствима и идентификацији обојених метала.  • Стицање знања о топлотној обради и примени обојених метала. | • објасни карактеристике и својства обојених метала;  • објасни обележавање обојених метала;  • објасни топлотне обраде обојених метала;  • наведе примену обојених метала;  • користи стручну литературу, каталоге и приручнике; | | • Карактеристике, својства и идентификација уобичајених негвоздених материјала употребљаваних у ваздухоплову.  • Топлотна обрада и примена негвоздених материјала.  • Карактеристике, својства и означавање:  − алуминијума;  − легура алуминијума;  − бакра;  − легура бакра;  − никла;  − легура никла;  − магнезијума;  − легура магнезијума;  − титанијума;  − легура титанијума.  • Топлотна обрада обојених легура.  • Примена обојених метала. |
| Ваздухопловни материјали - композити и неметали | • Стицање знања о карактеристикама, својствима и идентификацији композитних и неметалних материјала.  • Стицање знања о откривању недостатака и начину поправка композитних материјала. | • објасни карактеристике, својства и индентификацију композитних и неметалних материјала;  • објасни поступке обликовања композитних материјала;  • објасни откривање недостатака у композитним материјалима;  • објасни поправке композитних материјала  • наведе примену композитних и неметалних материјала; | | • Карактеристике, својства и идентификација уобичајених композита и неметала, изузев дрвета и платна, употребљаваних у ваздухоплову.  • Заптивне смесе и везивни материјали.  • Матрице композитних материјала.  • Армирајућа влакна композита.  • Обликовања композитних материјала.  • Откривање недостатака у композитним материјалима.  • Поправка композитних материјала.  • Примена композитних материјала.  • Конструкцијске методе дрвених структура ваздухоплова.  • Карактеристике, својства и типови дрвета и лепкова употребљаваних у ваздухоплову.  • Заштита и одржавање дрвених структура.  • Типови недостатака дрвених структура.  • Откривање недостатака у дрвеним структурама.  • Поправка дрвених структура.  • Платно авиона.  • Методе провере за платно.  • Особине, врсте и примена, начин добијања платна.  • Типови недостатака платна.  • Поправка платна авиона.  • Карактеристике и својства неметалних материјала:  − пластичне масе;  − гума; |
|  |  |  | | − керамика;  − лепкови;  − стакло;  − тканине;  − боје и лакови;  − заптивни и изолациони.  • Примена неметалних материјала. |  |
| Корозија | • Стицање знања о типовима корозије, њеном препознавању и заштити. | • објасни типове корозије;  • објасни начине препознавања корозије;  • објасни врсте заштите од корозије; | | • Основе хемије.  • Галванског процеса.  • Типови корозије.  − хемијска корозија;  − електрохемијска корозија;  − интеркристална корозија;  − ерозиона и кавитациона корозија.  • Узроци појаве корозије.  • Врсте материјала, осетљивост на корозију.  • Препознавање корозије.  • Заштита од корозије:  − премазивање уљима и мастима;  − премазивањем бојама и лаковима;  − хемијско бојење;  − емајлирање;  − заштита фосфатирањем;  − заштита анодном оксидацијом;  − заштитне превлаке металног порекла. |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Физика

- Елементи летелица

- Структура ваздухоплова

- Технологија електроматеријала

- Основе ваздухопловне ракетне технике

- Погонске групе ваздухоплова

- Наоружање борбених ваздухоплова

- Чврстоћа авиона

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | **ОСНОВЕ ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ И ЕЛЕКТРОНИКЕ** | | |
| Годишњи фонд: | | | **70 часова** | | |
| Разред: | | | **први** | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Електростатика | • Стицање основних знања о електромагнетици | • дефинише и објасни електростатичке величине: статичко наелектрисање, Кулонов закон, електрично поље, потенцијал и напон у електричном пољу и њихове мерне јединице  • дефинише и објасни појам капацитивности и кондензатора и одговарајуће мерне јединице  • редно и паралелно повеже кондезаторе и израчуна еквивалентну капацитивност | | • Појам наелектрисања  • Кулонов закон  • Електрично поље  • Рад, потенцијал и напон у ел. пољу  • Капацитивност и кондензатори | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • кабинетске вежбе **(70 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • кабинетских вежби  **Место реализације наставе**  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинету за електротехнику  **Препоруке за реализацију наставе**  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања |
| Електродинамика и једносмерне величине | • Оспособљавање ученика за примену правила и закона за решавање кола једносмерних струја | • разликује једносмерне од наизменичних величина  • израчуна струје и напоне у простом колу применом Омовог и Кирхофових закона  • израчуна еквивалентну отпорност за редну и паралелну везу отпорности израчуна еквивалентну отпорност за редну и паралелну везу отпорности  • израчуна губитке - дисипацију на отпорницима.  • реши сложено електрично коло применом првог и другог Кирхофовог закона | | • Електрично коло  • Електрична струја  • Први и други Кирхофов закон  • Џулов закон  • Омов закон  • Електрични рад и електрична снага  • Отпорност  • Редна и паралелна веза отпорника |
| Електромагнетика | • Стицање основних знања о електромагнетици | • oбјасни магнетно поље и дефинише вектор магнетне индукције  • oбјасни магнетни флукс  • запише и објасни Фарадејев закон  • објасни и дефинише силу на проводник кроз који протиче елекрична струја и који се налази у магнетном пољу | | • Сила између два проводника кроз које протичу електричне струје  • Магнетно поље вектор магнетне индукције  • Магнетни флукс  • Фарадејев закон |
| Наизменичне струје | • Примени стечена знања из електромагнетике и објасни производњу и потрошњу електричне енергије | • наведе параметре наизменичних величина  • објасни настанак наизменичних струја  • примени знање о настанку наизменичних струја на генераторе  • повеже и примени Фарадејев закон са принципом рада трансформатора | | • Настанак наизменичних струја  • Карактеристичне величине  • Синхрони генератор  • Мотор једносмерне струје  • Трансформатор | **Оквирни број часова по темама**  • Електростатика **(10 часова)**  • Електродинамика и једносмерне величине **(10 часова)**  • Електромагнетика **(10 часова)**  • Наизменичне струје **(10 часова)**  • **Е**лектроника **(30 часова)** |
| Полупроводничке компоненте: диоде и транзистори | • Стицање основних знања о полупроводничким компонентама | • објасни и дефинише начин рада диода  • разликује типове диода и њихове симболе по врсти и дефинише њихову област примене  • објасни начин поларизације појединих типова диода  • објасни где и као се употребљавају поједини типови диода  • објасни како ради исправљачко коло са диодама  • објасни и дефинише начин рада транзистора  • разликује типове транзистора и њихове симболе по врсти и дефинише њихову област примене | | ПН спојеви  • Директно и инверзно поларисан ПН спој  • Диода у електричном колу  • Усмерач са једном диодом  • Усмерач са две диоде  • Усмерач са четири диоде  • N-P-N транзистор  • P-N-P транзистор  • Основне струје N-P-N транзистора  • Снимање карактеристика  N-P-N транзистора  • Једносмерни режим рада  N-P-N транзистора  • Графичка анализа појачавачке функције N-P-N транзистора |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Физика

- Математика

- Алати и мерења

- Електрична и електронска мерења

- Основе дигиталне и импулсне електронике

- Технологија електроматеријала

- Основе ваздухопловне ракетне технике

- Електро опрема и системи ваздухоплова

- Погонске групе ваздухоплова

- Наоружање борбених ваздухоплова

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | | | | | | | **СТРУЧНИ ЕНГЛЕСКИ ЈЕЗИК** | | | | | | | | |
| Годишњи фонд: | | | | | | | | | **70 часова** | | | | | | | | |
| Разред: | | | | | | | | | **први** | | | | | | | | |
| **ТЕМА** | | **ЦИЉ** | | | | | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | | | | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** | | | |
| Start point | | • Упознавање са основама комуникације | | | | | • се представи, упозна са саговорником и употреби уобичајене фразе које се користе у тој ситуацији  • каже основне податке о себи и постави питање саговорнику | | | • My name’s Hanif  • He’s British  • Are you in the army?  • Off duty: greetings and goodbyes  • Personal identification  • Military vehicles | | | | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • кабинетске вежбе **(70 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • кабинетских вежби  **Место реализације наставе**  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинету за енглески језик  **Препоруке за реализацију наставе**  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Оквирни број часова по темама**  • Start point **(6 часова)**  • Boot camp **(10 часова)**  • To be a soldier **(10 часова)**  • Military organisation **(10 часова)**  • Sports and fitness **(8 часова)**  • A visitor to the base **(10 часова)**  • Military technology **(16 часова)** | | | |
| Boot camp | | • Оспособљавање ученика за правилну употребу садашњег времена | | | | | • користи војни алфабет  • кратко опише основни војни тренинг  • усмено и писмено наведе бројеве до 100  • правилно употребљава фразе везане за сатницу и исказивање тачног времена | | | • US Army basic combat training  • From civilian to soldier  • Weapons and equipment  • Off - duty: a visit to the PX  • A day in the life  • The 24 - hour clock | | | |
| To be a soldier | | • Оспособљавање ученика за правилну употребу прошлог времена | | | | | • опише војну униформу и опрему | | | • Great military leaders  • The fighting Pattons  • A career in the military  • Military uniform  • Uniforms and tactical gear | | | |
| Military organisation | | • Упознавање са основном војном терминологијом | | | | | • наведе чинове у војсци  • правилно обрати подређеном и надређеном војнику  • усмено и писмено наведе редне бројеве  • правилно употребљава велике бројеве | | | • Army organisation  • Armour, artillery and engineer formations  • Modes of address  • A drink with friends  • Large formations | | | |
| Sports and fitness | | • Оспособљавање ученика за правилну употребу садашњег трајног времена | | | | | • правилно употребљава изразе са *play* и *do*  • укратко опише неке спортове и одговарајућу спортску опрему  • опише војни полигон | | | • Sports  • What are you doing?  • PT kit  • Off duty: free time activities  • Sports and fitness  • The assault course | | | |
| A visitor to the base | | • Упознавање са основном војном терминологијом | | | | | • именује објекте у војној бази  • наброји јединице пешадије  • опише околину војне базе | | | • Tidworth camp  • A tour of the camp  • PWRR  • Off duty: The local area  • Functions and responsibilities | | | |  | | | |
| Military technology | | • Упознавање са основном војном терминологијом | | | | | • наброји неке војне изуме  • именује неке војне летелице и возила  • именује оцновне делове тенка  • опише вишенаменска возила  • наброји основне облике и материјале | | | • Military inventions  • Aircraft, vehicles and naval ships  • Armoured fighting vehicles  • Multi-purpose vehicles  • Strykers  • Tank  • Military technology then and now  • Submarine | | | |
| Назив предмета: | | | | | | | | | **СТРУЧНИ ЕНГЛЕСКИ ЈЕЗИК** | | | | | | | | |
| Годишњи фонд: | | | | | | | | | **70 часова** | | | | | | | | |
| Разред: | | | | | | | | | **други** | | | | | | | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | | | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | | | | | | | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | | | | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| The NATO school | • Упознавање са основном војном терминологијом | | | • кратко опише историју НАТО - а  • наведе имена неких народа и пуне називе неких земаља, као и све изведенице које су настале од тих назива  • преведе временску прогнозу | | | | | | | | | • Тhe history of NATO  • I’m doing a course in Germany  • Billeting  • Weather forecast | | | | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • кабинетске вежбе **(70 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • кабинетских вежби  **Место реализације наставе**  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинету за енглески језик  **Препоруке за реализацију наставе**  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Оквирни број часова по темама**  • The NATO school **(10 часова)**  • Fit to fight **(10 часова)**  • War games **(10 часова)**  • Peacekeeping **(10 часова)**  • Headquarters **(10 часова)**  • Convoy **(10 часова)**  • Patrol **(10 часова)** |
| Fit to fight | • Упознавање са основном терминологијом везаном за храну и болести | | | • дискутује на тему здравствених проблема и наведе поступке прве помоћи приликом лакших повреда | | | | | | | | | • An army marches on its stomach  • Off-duty: eatingout  • Sick call  • First aid | | | |
| War games | • Упознавање са терминологијом везаном за војне вежбе | | | • преведе и у усменом и писменом излагању користи терминологију која је везана за тему војних вежби | | | | | | | | | • Exercise Bright Star  • Terrain analysis  • Maps and terrain  • Company commander’s briefing 1&2 | | | |
| Peacekeeping | • Упознавање са војном терминологијом | | | • кратко опише мировне операције УН  • у усменом говору употребљава фразе љубазног обраћања: please, excuse me, thank you, I’m sorry…  • укратко опише процес уклањања мина | | | | | | | | | • UN peacekeeping operations  • Off-duty: being polite  • Mines and demining | | | |
| Headquarters | • Упознавање са војном терминологијом | | | • именује делове пушке  • обави телефонски разговор у војној канцеларији  • изда љубазна и директна наређења  • позове некога да дође, љубазно прихвати или одбије позив уз употребу одговарајућих фраза и израза за те ситуације | | | | | | | | | • Sector HQ West  • Camp orders  • Please hold the line  • Orders  • Off-duty: an invitation | | | |
| Convoy | • Упознавање са војном терминологијом | | | • укратко опише конвој са хуманитарном помоћи и возила  • именује основне алате за поправљање возила | | | | | | | | | • Convoy briefing  • The route  • Vehicle maintenance | | | |
| Patrol | • Опис ситуације или особе | | | • опише дату ситуацију  • опише физички изглед људи  • опише војника под пуном ратном опремом  • пошаље радио поруку | | | | | | | | | • The briefing  • The observation post  • Off-duty: describing people  • Patrol kit  • Hello C2O. Thisis C21. Message. Over. | | | |
| Назив предмета: | | | | | | | | | **СТРУЧНИ ЕНГЛЕСКИ ЈЕЗИК** | | | | | | | | |
| Годишњи фонд: | | | | | | | | | **70 часова** | | | | | | | | |
| Разред | | | | | | | | | **трећи** | | | | | | | | |
| **ТЕМА** | | | **ЦИЉ** | | | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | | | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | | | | | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** | |
| Parachute regiment | | | • Дискусија о војној бази, тренингу, чиновима у војсци | | | • дискутује на тему војне базе и тренинга  • наброји чинове у војсци  • наброји неке спортове и терене на којима се они играју  • опише опрему и наоружање које се користи на вежбама | | | | | • The parachute regiment  • The battle for Mount Longdon  • In the Falklands/Malvinas  • Personal equipment  • The platoon training programme | | | | | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • кабинетске вежбе **(70 часова)** | |
| The battalion | | | • Опис војних јединица | | | • опише војне јединице  • на одоговарајући начин сe обрати надређеном официру  • дискутује на тему фудбала | | | | | • Battalion organisation  • Battalion HQ  • Range day  • The Football Match  • Exercise Mountain Trail | | | | | **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • кабинетских вежби  **Место реализације наставе**  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинету за енглески језик  **Препоруке за реализацију наставе**  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Оквирни број часова по темама**  • Parachute regiment **(9 часова)**  • The battalion **(7 часова)**  • Military observer **(6 часова)**  • March or die **(8 часова)**  • The 3d Armored Regiment **(8 часова)**  • International HQ **(8 часова)**  • Military airport **(7 часова)**  • Military aircraft **(10 часова)**  • Helicopters **(7 часова)** | |
| Military observer | | | • Проширење вокабулара | | | • укратко опише UNMO  • пошаље извештај путем радија  • прихвати и одбије позив уз употребу одговарајућих фраза и израза | | | | | • UNMO  • Team briefing  • An invitation  • The observation post | | | | |
| March or die | | | • Проширење вокабулара | | | • укратко опише Легију странаца  • укратко каже шта су то специјалне операције | | | | | • Life in the Legion  • Operation Leopard  • Corsica  • Special forces  • Mission in Fantasia | | | | |
| The 3rd Armored Regiment | | | • Проширење вокабулара | | | • опише тенк  • наведе које се формације возила користе у одређеној ситуацији | | | | | • Regimental history  • How tanks fight  • Living off post  • Ambushed in Orange | | | | |
| International HQ | | | • Проширење вокабулара | | | • укратко опише процедуре приликом званичне посете  • приликом телефонског разговора издиктира телефонски број и интернет адресу | | | | | • Joint Headquarters  • The visit  • Greetings and instructions  • Telephoning | | | | |
| Military airport | | | • Упознавање ученика са карактеристикама војног аеродрома | | | • наведe и укратко опишe основне одлике, елементе и објекте војног аеродрома  • користи терминологију везану за војне аеродроме у говору, писању и датом контексту  • наведе и укратко опише функције свих служби на војном аеродрому како оних главних тако и споредних  • укратко опише дужности и врсте особља које опслужује војне аеродроме и војне ваздухоплове | | | | | • Airport Layout  • Airport Infrastructure  • Military bases  • Air Force base structure | | | | |
| Military aircraft | | | • Упознавање ученика са терминологијом везаном за војне авионе | | | • укратко опишe основне карактеристике војних авиона, њихове основне делове и компоненте и да користе терминологију везану за њих у говору, писању и датом контексту  • наведe врсте војних авиона и да укратко опишe њихове карактеристике, намене и функције  • укратко опише и наведе врсте наоружања код војних авиона, њихове особине, функције и примене  • укратко опише и у основним цртама објасни принцип рада појединих делова електро опреме авиона  • укратко опише и у основним цртама објасни принцип рада појединих делова електронске опреме авиона  • наведе основне карактеристике и принцип рада погонских група војних авиона  • укратко опише летачко особље у војном ваздухоплову и њихове улоге и задатке  • укратко опише принципе летења и аеродинамичке особине војних авиона и њихове основне перформансе | | | | | • Aircraft Basics: Parts of an Airplane  • Aircraft Basics: Spatial Relationships  • Jobs: Pilot, Air Traffic Control, Maintenance, Pararescue  • Aircraft: The Fighter Jet, Aircraft: UAVs  • Aircraft: The Bomber  • Aircraft: Cargo Planes  • Aircraft: Gunships  • Aircraft: Tankers  • Aircraft: Reconnaissance | | | | |
| Helicopters | | | • Упознавање ученика са терминологијом везаном за хеликоптере | | | • укратко опише основне карактеристике и врсте војних хеликоптера, њихове основне делове и компоненте и да користе терминологију везану за њих у говору, писању и датом контексту  • опише улогу и значај војних хеликоптера у војном ваздухопловству као и да у основним цртама опише развој војних хеликоптера кроз историју  • укратко опише и наведе врсте наоружања код војних хеликоптера, њихове особине, функције и примене  • укратко опише основне аеродинамичке особине хеликоптера и његов принцип летења  • пореди војне хеликоптере и остале врсте војних летeлица по њиховој улози, функцији и особинама | | | | | • Helicopters  • Low level operations  • Resupply missions and personnel recovery  • Special operations: search and rescue | | | | |
| Назив предмета: | | | | | | | | | **СТРУЧНИ ЕНГЛЕСКИ ЈЕЗИК** | | | | | | | | |
| Годишњи фонд: | | | | | | | | | **64 часа** | | | | | | | | |
| Разред | | | | | | | | | **четврти** | | | | | | | | |
| **ТЕМА** | | | | | **ЦИЉ** | | | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | | | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** | | |
| Carrier | | | | | • Проширење вокабулара | | | • укратко наброји водена превозна средства  • укратко опише носач авиона | | | | • City at sea  • Life onboard  • Boats for beginners  • How carriers work | | | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • кабинетске вежбе **(64 часа)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • кабинетских вежби  **Место реализације наставе**  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинету за енглески језик  **Препоруке за реализацију наставе**  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Оквирни број часова по темама**  • Carrier **(9 часова)**  • Fearless warrior **(8 часова)**  • Operation orders **(8 часова)**  • United Nations Police **(10 часова)**  • Combat Search and Rescue **(9 часова)**  • Lessons learned **(5 часова)**  • Rocket systems **(5 часова)**  • Aircraft systems **(5 часова)**  • AEW&C systems - Airborne early warning and control **(5 часова)** | | |
| Fearless warrior | | | | | • Проширење вокабулара | | | • да опише војну вежбу и дискутује на тему војних вежби  • даје инструкције помоћу конструкције be+to+infinitive  • одржи кратак војни састанак | | | | • Exercise planning  • Joining instructions  • Lunch in the mess  • Press briefing  • Information briefing | | |
| Operation orders | | | | | • Проширење вокабулара | | | • одреди свој положај у односу на околину  • исприча догађај, водећи рачуна о начину на који је прича организована | | | | • The battalion operation order  • Soldiers’ stories  • The relief in place  • Platoon assault | | |
| United Nations Police | | | | | • Проширење вокабулара | | | • дискутује на тему криминала  • употребом управног говора опише догађај  • напише извештај после обављене истраге | | | | • Crimes and criminals  • Conflicting accounts  • The incident report  • Investigation | | |
| Combat Search and Rescue | | | | | • Проширење вокабулара | | | • именује делове хеликоптера  • опише симптоме болести и пружање прве помоћи | | | | • 101st helicopter detachment  • Sick bay  • First aid  • Medic! | | |
| Lessons learned | | | | | • Проширење вокабулара | | | • дискутује о својим очекивањима, плановима и намерама | | | | • Peace support operation  • Checkpoint  • Talking about postings  • Patrol report | | |
| Rocket systems | | | | | • Упознавање ученика са терминологијом везаном за ракетне системе | | | • преведе и у усменом и писменом излагању користи терминологију ракетних система | | | | • Targeting the Enemy: Targets  • Targeting the Enemy: Air-to-Air Missiles  • Targeting the Enemy: Air-to-Surface Missiles  • Targeting the Enemy: Surface-to-Air Missiles | | |
| Aircraft systems | | | | | • Стицање знања и усвајање терминологије у вези са системима авиона. | | | • наброји све системе авиона  • наброји и укратко опише функције, делове и принцип рада сваког од система и објасни њихову повезаност  • преведе и правилно употреби терминологију везану за системе авиона у писменом и усменом облику  • попуни потребну документацију | | | | • Pilot’s Handbook of Aeronautical Knowledge, U.S. Department of Transportation, FAA.  • Airplane Flying Handbook, U.S. Department of Transportation, FAA. | | |
| AEW&C systems - Airborne early warning and control | | | | | • Упознавање ученика са терминологијом везаном за АВАКС системе | | | • преведе и у усменом и писменом излагању користи терминологију АВАКС система | | | | • Modern AEW&C systems characteristics  • AEW&C aircraft types  • Airborne Warning and Control System (AWACS) | | |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Енглески језик

- Материјали ваздухоплова

- Аеродинамика

- Историја ваздухопловства

- Борбени авиони и хеликоптери

- Борбени системи

- Примена рачунара у одржавању летелица

- Људски фактор

- Ваздухопловни прописи и одржавање војних ваздухоплова

- Алати и мерења

- Елементи летелица

- Основе ваздухопловне ракетне технике

- Погонске групе ваздухоплова

- Наоружање борбених ваздухоплова

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | **ТЕХНИЧКО ЦРТАЊЕ СА МАШИНСКИМ ЕЛЕМЕНТИМА** | | |
| Годишњи фонд: | | | **70 часова** | | |
| Разред: | | | **први** | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Технички цртежи | • Стицање знања о стандардима и примени техничког цртања. | • правилно користи прибор за техничко цртање;  • познаје стандарде и њихову примену;  • наведе врсте техничких цртежа и формате папира;  • претвара димензије у складу са размером;  • наведе врсте линија;  • црта линије, користећи техничко писмо, исписује слова и бројеве (оловком, тушем на папиру); | | • Материјал и прибор за техничко цртање.  • Руковање прибором и његово одржавање.  • Стандарди и њихова примена.  • Врсте техничких цртежа, (формати цртежа, размере на цртежима, превијање и одлагање цртежа, заглавље на цртежима, опрема на цртежима).  • Врсте линија и њихова примена.  • Техничко писмо. | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • кабинетске вежбе **(70 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • кабинетских вежби  **Место реализације наставе**  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинету за техничко цртање.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  • графичке радове  **Оквирни број часова по темама**  • Технички цртежи **(12 часова)**  • Правила техничког цртања **(20 часова)**  • Машински елементи **(38 часова)** |
| Правила техничког цртања | • Стицање знања о правилима техничког цртања. | • чита технички цртеж;  • нацрта видљиве и невидљиве ивице;  • прикаже предмет у потребном броју пројекција и пресека;  • котира елементе према стандардима техничког цртања;  • нацрта предмете на техничком цртежу примењујући правила техничког цртања | | • Приказивање предмета на техничком цртежу.  • Видљиве и невидљиве ивице.  • Потребан број пројекција.  • Размере.  • Пресеци и прекиди.  • Шрафирање пресека.  • Котирање елемената: (коте, котирање дужина, углова, лукова, полупречника, пречника, квадрата).  • Означавање нагиба и конуса. |
| Машински елементи | • Оспособљавање ученика да разликује карактеристичне машинске елементе, познаје принципе њиховог функционисања. | • разуме неопходност увођења толеранција и остваривања налегања;  • објасни начине спајања два машинска дела од истих или различитих материјала нераздвојивим и раздвојивим везама;  • разликује намену осовина и вратила;  • разликује врсте лежишта и лежаја, њихову намену и принцип уградње;  • разликује врсте спојница (наброји врсте спојница, објасни њихову улогу и опише начине спајања);  • разликује врсте преносника снаге и њихове елементе;  • препозна врсту зупчастог пара;  • објасни ремени пренос (принцип рада, елементи);  • измери ниво буке и вибрације; | | • Стандарди и стандардизација машинских елемената.  • Појам толеранције - обележавање и одступање од стандардне мере.  • Врсте налегања - рачунски примери.  • Тачност облика - грешке у попречном пресеку.  • Тачност положаја - коришћење таблица.  • Нераздвојиве везе:  − заковани спојеви;  − заварени спојеви;  − лемљени спојеви;  − лепљени спојеви.  • Раздвојиве везе:  − врсте навоја;  − врсте вијака;  − навојни преносници;  − осигурање спојева.  • Вратила и осовине:  • Лежајеви.  • Спојнице.  • Врсте преносника.  • Зупчасти пренос, својства зупчаних парова, врсте зупчаника.  • Ремени пренос врсте и примена ремених парова.  • Ланчани преносници.  • Бука и вибрације. |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Материјали ваздухоплова

- Механика

- Аеродинамика

- Рачунари

- Примена рачунара у одржавању летелица

- Елементи летелица

- Структура ваздухоплова

- Техничка механика са механизмима

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | **РАЧУНАРСТВО И ИНФОРМАТИКА** | | |
| Годишњи фонд: | | | **105 часова** | | |
| Разред: | | | **први** | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Увод у информатику | • Упознавање ученика са значајем и улогом информатике у савременом друштву. | • схвати значај и примену информатике;  • разликује основне појмове: бит, бајт, податак и обрада података;  • претвара податке из једног у други бројчани систем; | | • Предмет изучавања информатике.  • Значај информатике у савременом друштву.  • Основни појмови: бит, бајт, податак и обрада података.  • Бинарно представљање података.  • Бројчани системи (бинарни, декадни, октални и хексадецимални).  • Претварање из једног бројчаног система у други. | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • кабинетске вежбе **(105 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • кабинетских вежби  **Место реализације наставе**  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинетима за рачунаре.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  • тестове практичних вештина  **Оквирни број часова по темама**  • Увод у информатику **(9 часова)**  • Рачунарски системи и оперативни системи **(21 час)**  • Апликативни софтвер **(75 часова)** |
| Рачунарски системи и оперативни системи | • Упознавање ученика са основним деловима рачунарских система и њиховом функцијом. | • разликује основне елементе рачунарског система и њихову улогу;  • познаје компоненте хардвера персоналног рачунара и њихову улогу;  • безбедно стартује, користи и искључује рачунарски систем;  • разликује рачунарске софтвере и познаје њихову намену;  • познаје актуелни графички оперативни систем и подешава његове параметре; | | • Рачунарски системи и њихови елементи.  • Рачунарски софтвер.  • Компоненте хардвера персоналног рачунара.  • Оперативни системи. |
| Апликативни софтвер | • Оспособљавање ученика да користе програме за обраду текста, табеларна израчунавања, и коришћење Интернета. | • креира жељени текстуални документ;  • креира документе са табеларним садржајима;  • користи интернет и његове основне сервисе (www, e-mail, ftp); | | • Програм за обраду текста.  • Програм за рад са табелама.  • Интернет и његови мрежни сервиси. |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Енглески језик

- Рачунари

- Примена рачунара у одржавању летелица

- Електрична и електронска мерења

- Дигитална електроника

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | **БОРБЕНИ АВИОНИ И ХЕЛИКОПТЕРИ** | | |
| Годишњи фонд: | | | **70 часова** | | |
| Разред: | | | **други** | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Развој и подела борбених авиона и хеликоптера | • Упознавање са историјским развојем и поделом борбених авиона и хеликоптера | • наведе карактеристике првих млазних авиона  • наведе војне авионе према намени и врсти  • наведе развој и карактеристике авиона за ваздушну борбу  • наведе развој и карактеристике авиона за ваздухопловну подршку  • именује авионе за електронска и против електронска дејства  • именује транспортне авионе  • именује авионе за стратегијска дејства  • именује авионе са кратким и вертикалним полетањем и слетањем  • именује школско-борбене авионе  • кратко опише развој хеликоптера и вертикалног лета  • укаже на развој војних хеликоптера  • наведе типове, намену и карактеристике савремених борбених хеликоптера | | • Карактеристике првих млазних авиона  • Подела војних авиона према намени и врсти  • Развој и карактеристике авиона за ваздушну борбу  • Развој и карактеристике авиона за ваздухопловну подршку  • Авиони за електронска и против електронска дејства  • Транспортни војни авиони  • Авиони за стратегијска дејства  • Авиони са кратким и вертикалним полетањем и слетањем  • Школско - борбени авиони  • Развој хеликоптера и вертикалног лета  • Развој војних хеликоптера  • Савремени борбени хеликоптери | • На почетку геме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • **теоријска настава (70 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се не дели на групе  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Оквирни број часова по темама**  • Развој и подела војних авиона и хеликоптера **(10 часова)**  • Аеродинамичке и конструкционе карактеристике борбених авиона и хеликоптера **(12 часова)** |
| Аеродинамичке и констркционе карактеристике борбених авиона и хеликоптера | • Разумевање основних принципа конструисања борбених авиона и хеликоптера | • дефинише посебне захтеве аеропрофила крила борбених авиона  • направи преглед карактеристика облика крила борбених авиона  • објасни конфигурације савремених борбених авиона  • наведе уређаје за промену аеродинамичких карактеристика борбеног авиона  • разуме карактеристике и функцију трупа, репних површина и кабине борбених авиона  • објасни основе аеродинамичких и конструктивних карактеристика хеликоптера  • опише начин класификовања и поделе борбених хеликоптера у складу са конструктивним решењима  • разликује конфигурације савремених борбених хеликоптера | | • Посебни захтеви аеропрофила крила борбених авиона  • Карактеристике облика крила борбених авиона  • Конфигурације савремених борбених авиона  • Уређаји за промену аеродинамичких карактеристика борбеног авиона  • Карактеристике трупа, репних површина и кабине борбених авиона  • Основе аеродинамичких и конструктивних карактеристика борбених хеликоптера  • Класификација и подела у складу са конструктивним решењима  • Конфигурације савремених борбених хеликоптера | • Посебна опрема борбених авиона **(8 часова)**  • Основни делови конструкције борбених хеликоптера **(8 часова)**  • Врсте и намена војних хеликоптера **(12 часова)**  • Авиони и хеликоптери савремених армија **(8 часова)**  • Авиони и хеликоптери у наоружању Војске Србије **(12 часова)** |
| Посебна опрема борбених авиона | • Детаљно упознавање са посебном опремом борбених авиона | • разуме основне оперативне функције и модове рада борбеног авиона за вођење борбе  • наведе електронске уређаје и системе за противелектронску борбу у ваздуху  • опише интеграцију и примере интеграције електронске опреме у борбеним авионима  • објасни карактеристике и рад катапултирајућег седишта борбеног авиона  • објасни карактеристике и рад пилотског падобранског система | | • Основне оперативне функције и модови радара борбеног авиона за вођење борбе  • Електронски уређаји и системи за противелектронску борбу у ваздуху  • Интеграција и примери интеграције електронске опреме у борбеним авионима  • Опрема за спасавање посаде борбеног авиона - катапултирајуће седиште  • Опрема за спасавање посаде борбеног авиона - пилотски падобрански систем |
| Основни делови конструкције борбених хеликоптера | • Упознавање са структуром борбених хеликоптера | • кратко опише функцију ротора код борбеног хеликоптера  • именује узгонске површине код борбеног хеликоптера  • опише труп борбеног хеликоптера  • наведе команде лета код борбеног хеликоптера  • опише трансмисију код борбеног хеликоптера | | • Ротор борбеног хеликоптера  • Узгонске површине борбеног хеликоптера  • Труп борбеног хеликоптера  • Команде лета борбеног хеликоптера  • Трансмисија код борбеног хеликоптера |
| Врсте и намена војних хеликоптера | • Класификација војних хеликоптера | • наведе борбене хеликоптере  • наведе извиђачке хеликоптере  • наведе транспортне хеликоптере  • наведе хеликоптере опште намене | | • Борбени хеликоптери  • Извиђачки хеликоптери  • Транспортни хеликоптери  • Хеликоптери опште намене |
| Авиони и хеликоптери савремених армија | • Упознавање са типовима савремених борбених авиона  • Упознавање са типовима савремених борбених хеликоптера | • именује карактеристике борбених авиона САД  • именује карактеристике борбених авиона Русије  • именује карактеристике борбених авиона европских земаља  • именује карактеристике борбених хеликоптера САД  • именује карактеристике борбених хеликоптера Русије  • именује карактеристике борбених хеликоптера европских земаља | | • Карактеристике борбених авиона САД  • Карактеристике борбених авиона Русије  • Борбени авиони европских земаља  • Карактеристике борбених хеликоптера САД  • Карактеристике борбених хеликоптера Русије  • Карактеристике борбених хеликоптера европских земаља |
| Авиони и хеликоптери у наоружању Војске Србије | • Препознавање типова савремених борбених авиона којима располаже Војска Србија  • Познавање типова хеликоптера којима располаже Војска Србија | • објасни карактеристике школско-борбеног авиона “Галеб Г - 4”  • објасни карактеристике јуришног авиона “J 22 - ОРАО”  • објасни карактеристике ловачког авиона “МиГ - 21”  • објасни карактеристике ловачког авиона “МиГ - 29”  • објасни карактеристике хеликоптера опште намене “Газела”  • објасни карактеристике борбеног хеликоптера “Газела”/”Гама”/”Ми - 24”  • објасни карактеристике транспортних хеликоптера “Ми - 8”/”Ми - 17” | | • Школско-борбени авион “Галеб Г - 4”  • Јуришни авион “Ј 22 - ОРАО”  • Ловачки авион “МиГ - 21”  • Ловачки авион “МиГ - 29”  • Хеликоптер опште намене “Газела”  • Борбени хеликоптер “Газела”/”Гама”/”Ми - 24”  • Транспортни хеликоптер “Ми - 8”/”Ми - 17” |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Енглески језик - Примена рачунара у одржавању летелица

- Материјали ваздухоплова - Ваздухопловни прописи и одржавање војних ваздухоплова

- Стручни енглески језик - Елементи летелица

- Аеродинамика - Погонске групе ваздухоплова

- Историја ваздухопловства - Наоружање борбених ваздухоплова

- Борбени системи

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | **ТЕХНИЧКА МЕХАНИКА СА МЕХАНИЗМИМА** | | |
| Годишњи фонд: | | | **70 часова** | | |
| Разред: | | | **други** | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Кинематика | • Стицање основних знања из кинематике.  • Оспособљавање ученика да разликује основне типове редуктора, њихове елементе и примену. | • разликује врсте кретања материјалне тачке;  • одреди путању, брзину и убрзање за карактеристичне врсте кретања материјалне тачке;  • разликује врсте кретања крутог тела и њихове карактеристике;  • уцрта и брзине и убрзања према задатим подацима и израчуна непознате величине;  • разликује апсолутно и релативно кретање;  • објасни појам степена слободе;  • наведе основну поделу механизама према типу конструкције и према функцији;  • разликује карактеристичне типове механизама, њихове саставне делове и примену;  • предвиди померање дела механизма на основу кретања осталих његових елемената; | | Кинематика тачке:  • Праволинијско кретање (равномерно и променљиво);  • Криволинијско кретање (равномерно и променљиво);  • Кружно кретање;  • Хармонијско осцилаторно кретање.  Кинематика крутог тела:  • Транслаторно кретање;  • Обртање тела око непомичне осе;  • Равно кретање;  • Сложено кретање.  Кинематика механизама:  • Чланови, кинематички парови, кинематичке везе, степени слободе кретања;  • Констркционо-функционална класификација механизама;  • Релативно и апсолутно кретање и анализа померања кључних чланова:  − полужних;  − кулисних;  − брегастих;  − зупчастих;  − моторних;  − фрикционих;  − механизама са еластичним члановима. | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • **теоријска настава (70 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се не дели на групе.  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Оквирни број часова по темама**  • Кинематика **(32 часа)**  • Динамика **(38 часова)** |
| Динамика | • Стицање основних знања из динамике тачке и динамике система.  • Оспособљавање ученика да разликује карактеристичне редукторе, са аспекта динамике. | • наведе основне законе динамике материјалне тачке;  • прорачуна карактеристичне величине при праволинијском кретању материјалне тачке под дејством константне силе;  • објасни законе промене количине кретања и промене кинетичке енергије;  • прорачуна карактеристичне величине при кретању крутог тела:  − транслаторном;  − равном;  − обртном;  • уочи силе које се јављају у карактеристичним механизмима;  • разликује према конструкцији и намени типове редуктора и њихове компоненте; | | Динамика материјалне тачке:  • Основни закони динамике;  • Праволинијско кретање под дејством константне силе;  • Рад, снага и коефицијент корисног дејства;  • Динамика система материјалних тачака спољашње и унутрашње силе у систему материјалних тачака маса и средиште система;  • Закон о промени количине кретања система;  • Кинетичка енергија и закон о промени кинетичке енергије система;  • Динамика крутог тела, основна једначина динамике транслаторног кретања крутог тела, основна једначина динамике кретања крутог тела око непомичне осе, рад и снага при обртном кретању основне једначине динамике равног кретања крутог тела;  • Динамика механизама класификација и анализа сила у механизмима;  • Редуктори за велике преносне односе:  − хармонијски;  − циклоидни;  • Планетарни редуктори за променљиве преносне односе - варијатори. |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Математика

- Физика

- Механика

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | | **АЕРОДИНАМИКА** | |
| Годишњи фонд: | | | | **35 часова** | |
| Разред: | | | | **други** | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Аеродинамика | • Стицање основних знања о аеродинамици. | • објасни значај и примену међународне стандарде атмосфере;  • објасни принципе лета авиона;  • наведе основне делове авиона и објасни њихову функцију;  • наведе геометријске параметре аеропрофила и крила;  • објасни принципе стварања узгона и отпора; | • Подела атмосфере.  • Међународна стандардна атмосфера (ISA), примена у аеродинамици.  • Струјање око аеродинамичких тела (гранични слој, зауставна тачка, вртлози...)..  • Геометријски параметри аеропрофила и крила. | | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  • Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(35 часова)** |
|  |  | • користи дијаграме и чита потребне податке из њих; | • Аеродинамичке силе:  − узгона;  − отпора;  − резултујућа;  • Аеродинамички коефицијенти и аеродинамички момент.  • Нарушавање аеропрофила услед леда, снега, мраза. | | **Подела одељења на групе**  Одељење се не дели на групе.  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Оквирни број часова по темама**  • Аеродинамика **(15 часова)**  • Теорија лета **(8 часова)**  • Стабилност и динамика лета **(4 часа)**  • Управљивост авиона **(3 часа)**  • Аеродинамика великих брзина **(5 часова)** |
| Теорија лета | • Стицање знања о перформансама стационарних и нестационарних режима лета авиона. | • познаје једначине које дефинишу однос узгона, отпора, масе (тежине) и потиска; | • Однос између узгона, тежине потиска и отпора.  • Финеса.  • Устаљено летење, особине.  • Теорија заокрета.  • Утицај фактора оптерећења: губитак узгона, енвелопа лета и структурална ограничења.  • Повећање узгона.  • Стационарни и нестационарни режими лета авиона. | |
| Стабилност и динамика лета | • Стицање основних знања о стабилности и динамици лета авиона. | • дефинише појам стабилности авиона;  • разликује статичку и динамичку стабилност авиона;  • разликује и објасни уздужну, попречну и стабилност по правцу;  • разликује и познаје улогу органа стабилности; | • Појам и дефиниција стабилности.  • Статичка и динамичка стабилност.  • Уздужна стабилност (хоризонтални стабилизатор).  • Попречна стабилност (крило).  • Стабилност по правцу (вертикални стабилизатор). | |
| Управљивост авиона | • Стицање знања о аеродинамичким карактеристикама и командама лета авиона. | • дефинише појам управљивости авиона;  • наведе органе управљања авионом (команде лета) и објасни принцип њиховог деловања;  • наведе уређаје за хиперпотисак и повећање отпора и објасни ефекат њиховог дејства;  • објасни појам тримовања авиона и поступке контроле граничног слоја; | • Команде лета и ефекти:  - контрола по нагибу: крилца (елерони) и спојлери;  - контрола по висини: крмило висине (елеватори), стабилизатори, стабилизатори са променљивим нападним углом и канари;  - контрола по правцу, граничник кретања команде правца.  • Контрола помоћу крмила висине и нагиба (elevon) и крмила правца и висине (ruddervator).  • Уређаји за повећање узгона, прорези (slots), преткрилца (slats), закрилца (flaps), крилца - закрилца (flaperons).  • Уређаји за стварање отпора, спојлери, уређаји за слом узгона, аеродинамичке кочнице.  • Ефекти аеродинамичких преграда (wing fences), назубљене нападне ивице.  • Контролисање граничног слоја, генератори вртлога (vortex генератори), уређаји за слом узгона или уређаји на нападној ивици крила.  • Рад и ефекат тримера, балансни и антибалансни тримери, сервотримери, опружни тример (spring tabs), против тег (mass balance), нагиб командних површина (control surface bias), аеродинамичке равнотежне површине. | |
| Аеродинамика великих брзина | • Стицање знања о аеродинамици великих брзина и карактеристикама лета авиона надзвучним брзинама. | • наведе карактеристике надзвучног струјања;  • разликује врсте ударних таласа и познаје њихове карактеристике;  • објасни утицај стишљивости на аеродинамичке особине крила и авиона - компресибилитет;  • наведе облике трупа, крила и аеропрофила за велике брзине;  • наведе факторе који утичу на струјање у уводницима млазних мотора; | • Брзина звука, подзвучни лет, транссонични лет, надзвучни лет.  • Махов број, критични Махов број, компресијски удар, ударни талас, аеродинамичко загревање, правило површина.  • Фактори који утичу на ток ваздуха у усиснику мотора брзих ваздухоплова.  • Утицај позитивне стреле крила на критични Махов број. | |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Математика - Структура ваздухоплова

- Физика - Погонске групе ваздухоплова

- Механика - Наоружање борбених ваздухоплова

- Стручни енглески језик - Техничка механика са механизмима

- Елементи летелица - Чврстоћа авиона

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | **РАЧУНАРИ** | | |
| Годишњи фонд: | | | **70 часова** | | |
| Разред: | | | **други** | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Увод у AutoCAD | • Упознавање ученика са предностима коришћења програма AutoCAD. | • схвати значај и примену AutoCAD-а; | | • AutoCAD и његове особине и могућности.  • Основни елементи радног окружења AutoCAD-а. | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • кабинетске вежбе **(70 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • кабинетских вежби  **Место реализације наставе**  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинетима за рачунаре.  **Препоруке за реализацију наставе**  Користити програмски пакет AutoCAD.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  • тестове практичних вештина  **Оквирни број часова по темама**  • Увод у AutoCAD **(2 часа)**  • Координатни системи и цртање простих линија дефинисањем координатних тачака **(12 часова)**  • Подешавање почетних параметара, цртање и уређивање цртежа у AutoCAD-у **(18 часова)**  • Израда текста, котирање и штампање **(14 часова)**  • Моделирање 3D објеката у AutoCAD-у **(24 часа)** |
| Координатни системи и цртање простих линија дефинисањем координатних тачака | • Развијање осећаја за дводимензионални радни простор.  • Оспособљавање ученика за дефинисање координатних тачака и цртање уз помоћ истих. | • контролише радно окружење;  • одреди координате тачака у равни;  • нацрта 2D моделе помоћу координатних тачака; | | • Одређивање положаја тачака у радном простору  − координатни системи;  − апсолутне координате;  − релативне координате;  − поларне координате;  − методе уношења координатних тачака;  − промена координатног система.  • Започињање цртежа у AutoCAD-у:  − команда LINE;  − цртање линија директним уношењем растојања. |
| Подешавање почетних параметара, цртање и уређивање цртежа у AutoCAD-у | • Оспособљавање ученика за подешавање почетних параметара у AutoCAD-у.  • Оспособљавање ученика за израду основних и сложених дводимензионалних цртежа у AutoCAD-у. | • унесе почетне параметре, формат, мерне јединице;  • контролише радно окружење;  • користи нишане за прецизно цртање;  • организује цртеж у слојеве;  • ефикасно употреби врсте и дебљину линија;  • прецизно изради цртеж у AutoCAD-у;  • смањи или увећа цртеж у захтеваној размери;  • уређује објекте на цртежу;  • израђује и употребљава блокове; | | • Дефинисање улазних параметара цртежа (Drawing Units. Limits).  • Оквир за дијалог Drafting Settings (SNAP and GRID).  • Команде за цртање - Draw menu (CIRCLE, PLINE, CLINE, POLYGON, RECTANG, SPLINE).  • Команда Erase.  • Цртање полилинија и савитљивих кривих.  • Помоћне команде за измене при цртању - Modify menu (COPY, MIRROR, ROTATE, MOVE).  • Modify menu (TRIM, FILLET, CHAMFER, OFFSET, EXTEND, SCALE):  − обарање и заобљавање ивица објеката.  • Коришћење опције Object Snap за прецизно цртање:  − прецизно везивање објеката за тачке;  − промена величине објекта;  − промена локације и дуплирање објеката.  • Организовање цртежа у слојеве:  − дефинисање и закључавање слојева.  • Ефикасна употреба врсте и дебљине линија;  • Израда и употреба блокова:  − дефинисање и уметање блокова;  − модификовање блокова;  − употреба угнежђених блокова;  − ефикасно управљање блоковима. |
| Израда текста, котирање и штампање | • Оспособљавање ученика за писање текста, котирање и штампање у AutoCAD-у. | • пише и уређује текст;  • шрафира једноставне и сложене фигуре;  • котира дводимензионалне и тродимензионалне фигуре;  • штампа цртеже у AutoCAD-у; | | • Текст:  − писање и уређивање текста;  − дефинисање и коришћење стилова текста;  − уређивање пасуса текста.  • Шрафирање  • Котирање:  − линеарно котирање;  − остале врсте котирања;  − котирање у простору папира и простору модела;  − котни стилови;  − опције за стилове;  − измене кота.  • Штампање:  − конфигурисање плотера;  − дефинисање стилова штампања;  − штампање у AutoCAD-у. |
| Моделирање 3D објеката у AutoCAD-у | • Оспособљавање ученика за израду 3D објеката. | • објасни разлику између дводимензионалних и тродимензионалних објеката;  • израђује површине у 3D;  • моделира 3D тела у AutoCAD-у;  • користи апликације за визуелизацију објеката у AutoCAD-у; | | − рад са линијама, полилинијама и 3D полилинијама;  − коришћење прецизног везивања за објекат;  − примена команди за уређивање у 3D.  • 3D у AutoCAD-у:  • Израда површина у 3D:  − технике попуњавања површина. |  |
|  |  |  | | • 3D мреже:  − обрада мрежастих површина.  • Моделирање солида:  − прављење примитива;  − рад са командама EXTRUDE и REVOLVE;  − рад са Буловим 3D командама;  − употреба команди FILLET и CHAMFER;  − уређивање солида.  • 3D визуализација:  − типови визуелизације;  − израда погледа;  − израда и додељивање материјала;  − светло;  − визуализација модела;  − штампање. |  |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Енглески језик

- Математика

- Техничко цртање са машинским елементима

- Рачунарство и информатика

- Примена рачунара у одржавању летелица

- Електрична и електронска мерења

- Наоружање борбених ваздухоплова

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | | **БОРБЕНИ СИСТЕМИ** | |
| Годишњи фонд: | | | | **70 часова** | |
| Разред: | | | | **трећи** | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Основев аздухопловног наоружања | • Стицање основних знања о наоружању које користе ваздухоплови. | • зна теорију експлозива и разликује врсте које се примењују код ваздухопловног наоружања;  • наведе, опише и објасни муницију и гранате која се примењује код ватреног ваздухопловног оружја;  • објасни основне карактеристике различитих врста ракетног наоружања  • разликује и опише методе вођења ракета;  • објасни основне карактеристике авио-бомби;  • зна основе аеродинамике пројектила;  • опише конструктивне карактеристике ракета и авио-бомби;  • познаје различите врсте упаљача који се користе код ваздухопловног наоружања и опише њихов генерални начин рада;  • објасни генерални начин управљања вођеног наоружања и разликује основне методе управљања; | • Експлозиви  • Ватрено оружје  − муниција и гранате;  − патрони за ИЦ и радарске контра море.  • Ракетно наоружање  − ракете класе “ваздух-ваздух”;  − ракете класе “ваздух-површина”;  − методе вођења ракета;  − крстареће ракете.  • Авио-бомбе  − слободно падајуће авио-бомбе;  − вођене авио-бомбе.  • Аеродинамика и конструкција ракета и авио-бомби  • Упаљачи и механизми за детонацију  • Системи за управљање вођеног наоружања | | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  • Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(70 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се не дели на групе.  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Оквирни број часова по темама**  • Основеваздухопловног наоружања **(15 часова)**  • Складиштење ваздухопловног наоружања **(7 часова)**  • Систем наоружања ваздухоплова **(15 часова)**  • Нападно - навигацијски нишански систем **(11 часова)**  • Авионски сензори и уређаји за електронско ратовање **(12 часова)**  • Безбедност посаде ваздухоплова **(5 часова)**  • Војни комуникациони системи **(5 часова)** |
| Складиштење ваздухопловног наоружања | • Стицање основних знања о начину и прописима за складиштења ваздухопловног наоружања. | • дефинише намену складишта за ваздухопловно наоружање;  • дефинише основну документацију за вођење евиденције и прописе складиштења;  • објасни начин припреме, издавања и транспорта ваздухопловног наоружања; | • Складиштење ваздухопловног наоружања;  − врсте и типови складишта наоружања;  − складиштење експлозивних предмета и наоружања;  − издавање на употребу ваздухопловног наоружања;  − документација и прописи складишта наоружања.  • Транспорт ваздухопловног наоружања | |
| Систем наоружања ваздухоплова | • Стицање основних знања о системима наоружања ваздухоплова. | • наведе врсте инсталације ваздухопловног наоружања са њиховом наменом;  • разликује подвесне тачке код различитих врста ваздухоплова за ношење наоружања;  • наводи шему наоружавања на најпознатијим ваздухопловима у примени;  • објасни намену бомбо носача и лансера и разликује их по врсти наоружања;  • објасни намену, основне компоненте и начин рада система управљања наоружањем; | • Инсталација ваздухопловног наоружања  • Носачи наоружања  − подвесне тачке ваздухопловног наоружања;  − бомбо-носачи;  − лансери.  • Систем управљања наоружањем | |
| Нападно-навигацијски нишански систем | • Стицање основних знања о системима оперативних напада. | • наведе уређаје и склопове који чине нападно-навигацијски нишански систем савременог авиона и објасни њихову намену;  • објасни начин употребе различитог ваздухопловног наоружања;  • опише начин остваривања размене информација и навигацијске функције ваздухоплова;  • наведе и објасни системе самозаштите који се примењују на савременим ваздухопловима;  • објасни примену и рад система за упозорење о озрачености ваздухоплова и начин добијања података о тактичкој ситуацији у ваздушном простору; | • Управљање нападно-навигацијско нишанским системом  − архитектура, управљање;  − функције система напада;  − општа правила интеракција човек-рачунар;  − дигиталне мреже, хардвер и софтвер, друге информационе мреже, мреже за видео сигнале, мреже за гашење сигнала, MIL - STD-1553B (STANAG 3838 и STANAG 3910), MIL - STD-1773;  • Функције употребе вођених ракета  − функције ракете класе “ваздух-ваздух”;  − функције ракета класе “ваздух-површина”;  • Размена информација и сарадња  • Навигационе функције  • Самозаштита  − употреба контра мера;  − одбрамбени маневри;  − идентификација - окружења.  • Узајамно-техничке функције напада  − свест о тактичкој ситуацији;  − припрема и реституција мисије авиона; хардвер и софтвер;  − систем за упозорење;  − систем за контролу и управљање мисијом;  − управљање компатабилношћу система за напад. | |  |
| Авионски сензори и уређаји за електронско ратовање | • Стицање основних знања о сензорима примењеним на савременим ваздухопловима и уређајима за електронско ратовање. | • наведе и опише сензоре који се примењују на савременим ваздухопловима;  • објасни принцип рада различитих сензора и дефинише њихове основне разлике;  • наведе уређаје за идентификацију циљева и приказивање података у кокпиту ваздухоплова;  • дефинише начин обраде података;  • опише врсте уређаја за аеро-фото снимање. њихове основне разлике и објасни специфичност фотографије добијене из ваздуха;  • наведе начине за електронско ратовање (ew);  • објасни начин рада различитих метода за електронско ратовање;  • објасни принцип рада против мера које користе ваздухоплови;  • наведе врсте уређаја које користе савремени ваздухоплови за ew; | • Сензори за осматрање, нишањење и гађање  − радари;  − инфра црвени сензори;  − ласерски сензори;  − магнетни сензори;  − сонарни сензори.  • Идентификација, обрада и приказивање података о циљу  − идентификација;  − обрада података;  − приказивање података;  • Аерофото снимање  − снимање;  − оптички системи;  − специфичности фотографија из ваздуха;  − камере.  • Електронско ратовање  − активно електромагнетски;  − пасивно електромагнетски;  − инфрацрвени и ласерски системи;  − електромагнетене противмере;  − уређаји за EW. | |
| Безбедност посаде ваздухоплова | • Стицање основних знања о безбедностипосаде ваздухоплова. | • објасни врсте и начин рада избацивих седишта;  • објасни намену падобранског система и дефинише његове саставне делове;  • наведе осталу летачку опрему за безбедност и објасни њихову намену; | • Избацива седишта  • Падобрански системи  • Пакети за преживљавање  • Систем веза и заштита од удара | |
| Војни комуникациони системи | • Стицање основних знања о војним комуникационим системима. | • познаје принцип рада различитих комуникационих система; | • Војни комуникациони системи  − тактички канали за пренос података: Веза 11, Веза 16, Веза 22;  − тактички комуникациони системи | |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Стручни енглески језик

- Борбени авиони и хеликоптери

- Ваздухопловни прописи и одржавање војних ваздухоплова

- Људски фактор

- Системи авиона

- Системи хеликоптера

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | **ВАЗДУХОПЛОВНИ ПРОПИСИ И ОДРЖАВАЊЕ ВОЈНИХ ВАЗДУХОПЛОВА** | | |
| Годишњи фонд: | | | **70 часова** | | |
| Разред: | | | **трећи** | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Међународне организације цивилног ваздухопловства | • Познавање структуре начина функционисања, циљевима и задацима међународних организација цивилног ваздухопловства. | • објасни улогу, структуру и начин функционисања међународних организација цивилног ваздухопловства; | | • Улога Међународне организације цивилног ваздухопловства (ICAO);  • Улога Европске комисије;  • Улога Европске агенције за безбедност ваздушног саобраћаја (EASA);  • Улога држава чланица и националних ваздухопловних власти (NAA);  • Уредба (ЕЗ) бр. 216/2008 и њена правила за имплементацију, Уредбе (ЕЗ) бр. 1702/2003 и (ЕЗ) бр. 2042/2003;  • Повезаност између различитих Анекса (Делова) као што је Део 21, Део М, Део 145, Део 66, Део147 и EU OPS. | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(70 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се не дели на групе  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Оквирни број часова по темама**  • Међународне организације цивилног Ваздухопловства **(2 часа)**  • PART - 66 - пропис **(4 часова)**  • PART - 145 и PART M одељак Ф прописи **(4 часова)**  • EU - OPS пропис **(4 часа)**  • PART - М пропис **(4 часа)**  • Примењиви домаћи и међународни захтеви **(4 часа)**  • Организација органа управе цивилног Ваздухопловства **(2 часа)**  • Закон о ваздушном саобраћају Србије **(2 часа)**  • Техничка подршка у РВиПВО **(4 часа)**  • Војни аеродром **(4 часова)**  • Основе одржавања техничких система **(10 часова)**  • Одржавање и опслуживање војних ваздухоплова **(12 часова)**  • Заштита **(4 часа)**  • Снабдевање **(5 часова)**  • Процедуре одржавања авиона Војске Србије **(5 часова)** |
| PART - 66 пропис | • Познавање захтева које треба да испуни овлашћено ваздухопловно особље за техничко одржавање ваздухоплова према PART - 66 стандардима. | • објасни захтеве у погледу потребних квалификација за овлашћеног ваздухопловног особља за техничко одржавање ваздухоплова према PART - 66 стандардима;  • објасни начине укидања, суспензије или промену PART - 66 лиценце за техничко одржавање ваздухоплова;  • објасни захтеве за подобност лица која стичу овлашћења за техничко одржавање ваздухоплова;  • објасни категорије и права овлашћеног особља за техничко одржавање ваздухоплова по питању овлашћења;  • објасни захтеве у погледу искуства;  • објасни захтеве у вези континуитета лиценце за техничко одржавање ваздухоплова;  • објасни захтеве у вези овлашћења и обуке за тип авиона;  • објасни захтеве у вези медицинске способности овлашћеног ваздухопловног особља за техничко одржавање ваздухоплова; | | • Основни захтеви за овлашћено особље.  • Укидање, суспензија или промена PART 66 лиценце за техничко одржавање ваздухоплова.  • Захтеви за подобност лица која стичу овлашћења за техничко одржавање ваздухоплова.  • Категорије и права овлашћеног особља за техничко одржавање ваздухоплова по питању овлашћења.  • Захтеви у погледу искуства.  • Континуитет лиценци за техничко одржавање ваздухоплова.  • Овлашћења и обука за тип авиона.  • Медицинска способност. |
| PART - 145 и PART M одељак Ф прописи | • Познавање захтева овлашћене организације за одржавање ваздухоплова који се користе у комерцијалне сврхе. | • објасни захтеве и услове под којима се издаје дозвола за извођење радова одржавања ваздухоплова који се користе у комерцијалне сврхе;  • познаје услове континуитета дозволе за одржавање ваздухоплова;  • познаје приказ овлашћене организације за одржавање ваздухоплова;  • познаје приказ овлашћене организације за специјалне радове; | | • PART 145 i PART M одељак Ф.  • Општи захтеви.  • Захтеви у погледу радног простора.  • Захтеви у погледу стручног особља.  • Захтеви у погледу опреме, алата и материјала.  • Захтеви о пловидбености.  • Захтеви за овлашћење за радове одржавања.  • Обавезе овлашћене организације по питању не прописаних безбедоносних услова.  • Процедура одржавања и систем квалитета  • Приказ овлашћене организације за одржавање ваздухоплова.  • Овлашћене организације за специјализоване радове.  • Дужности и одговорности руководилаца овлашћене организације.  • Овера радова одржавања. |
| EU - ОPS пропис | • Упознавање са стандардима и услова под којима се издаје дозвола.  • за обављање јавног ваздушног саобраћаја авионима и хеликоптерима. | • објасни стандарде и услове под којима се издаје дозвола за обављање јавног ваздушног саобраћаја авионима;  • објасни стандарде и услове под којима се издаје дозвола за обављање јавног ваздушног саобраћаја хеликоптерима;  • објасни стандарде и услове под којима се издаје дозвола за обављање јавног ваздушног саобраћаја оператерима; | | • EU - OPS PART1.  • EU - OPS PART2.  • Kомерцијални ваздушни саобраћај.  • Уверење о оспособљености за обављање јавног авио-транспорта (AOC).  • Одговорности оператора.  • Документи који се морају носити.  • Плакатирање у ваздухоплову (ознаке). |
| PART - М пропис | • Упознавање са захтевима овлашћене организације за одржавање. | • објасни захтеве и услове под којима се технички одржава ваздухоплов који се не користи у комерцијалне сврхе;  • познаје програм и стандарде одржавања ваздухоплова који се не користе у комерцијалне сврхе;  • познаје типове овлашћења за одржавање ваздухоплова који се не користе у комерцијалне сврхе; | | • Садржај стандарда.  • PART - М.  • Способност за лет.  • Програм одржавања авиона.  • Отклањање дефекта.  • Стандарди одржавања.  • Овлашћено особље за одржавање.  • Записи о одржавању. |  |
| Примењиви домаћи и међународни захтеви | • Упознавање са домаћим и међународним применљивим захтевима. | • објасни домаће захтеве и услове под којима се технички одржава ваздухоплов;  • познаје програм и начин провере и надзора одржавања;  • познаје документацију о одржавању; | | • Применљиви домаћи и међународни захтеви.  • Програми одржавања, провере и надзор одржавања.  • Налози за пловидбеност.  • Сервисни билтени, сервисне информације произвођача.  • Модификације и поправке.  • Документација о одржавању.  • Приручник за одржавање, приручник за поправку структуре, илустровани каталог  делова, итд.  • Главна листа минималне исправности опреме (MMEL), листа минималне исправности опреме (MEL), листе извештаја о одступањима (Dispatch Deviation Lists).  • ETOPS, одржавање и захтеви за отпрему;  • Летење у свим временским условима, летење у категорији 2/3. |
| Организација органа управе цивилног ваздухопловства | • Упознавање са органима власти цивилног ваздухопловства Србије. | • објасни који су органи власти цивилног ваздухопловства Србије;  • објасни надлежности органа управе цивилног ваздухопловства Србије на основу устава и закона; | | • Органи и власти цивилног ваздухопловства Србије.  • Надлежности на основу устава и закона. |
| Закон о ваздушном саобраћају Републике Србије | • Упознавање са Законом о ваздушном саобраћају Републике Србије. | • објасни циљ Закона о ваздушном саобраћају Републике Србије; | | • Циљ закона о ваздушном саобраћају Републике Србије.  • Безбедност ваздушне пловидбе.  • Одржавање ваздухоплова.  • Инспекција безбедности ваздушне пловидбе.  • Прекршаји и кривична дела у ваздушној пловидби. |
| Техничка подршка у РВиПВО | • Стицање основних знања о функционисању техничке подршке у РВиПВО. | • Објасни основне појмове за техничку подршку у систему логистике одбране;  • Наведе садржаје техничке подршке у РВиПВО;  • Дефинише елементе техничке подршке у РВиПВО;  • Познаје организацију техничке подршке РВиПВО по нивоима организовања;  • Разликује надлежности управних и извршних органа техниче подршке у РВиПВО;  • Употребљава основна документа техничке подршке за војне ваздухоплове; | | • Техничка подршка у систему логистике одбране.  • Садржи техничке подршке у систему логистике одбране.  • Организација техничке подршке у РВиПВО.  • Елементи техничке подршке у РВиПВО.  • Организација техничке подршке у РВиПВО.  - управни органи техничке подршке;  - извршни органи техничке подршке;  • Документа техничке подршке. |
| Војни аеродром | • Познавање војног аеродрома, његових елемената и задатака јединица техничке подршке. | • Дефинише намену и појам војног аеродрома;  • Наведе и организацијску структуру на војном аеродрому и објасни намену јединица;  • Наведе елементе инфраструктуре војног аеродрома и опише основне;  • Објасни намену и дефинише задатке јединица техничке подршке на војном аеродрому;  • Разликује јединице војног аеродрома по реализацији садржаја техничке подршке; | | • Основни појмови војног аеродрома.  • Организацијска структура војног аеродрома.  • Елементи инфраструктуре војног аеродрома.  • Јединице техничке подршке на војном аеродрому. |
| Основе  одржавања техничких система | Стицање основних знања о теорији одржавања техничких система. | • Познаје основне појмове и циљеве у одржавању техничких система;  • Дефинише својства техничког система;  • Наведе и дефинише параметре који одређују ефективност техничког система;  • Објасни фазе животног циклуса и параметре за обрачун његових трошкова;  • Дефинише и објасни могућа стања техничког система и моделовање процеса његовог одржавања;  • Наведе елементе стратегије одржавања и објасни концепцију, организацију, методологију и технологију одржавања  • Објасни методе оптимизације система одржавања;  • Дефинише обележја система одржавања и објасни сваку карактеристику посебно;  • Објасни начин и елементе техничке припреме одржавања;  • Објасни садржаје и начине извршења контроле квалитета у одржавању; | | • Појам и циљеви одржавања техничких система.  • Појам техничког система.  • Ефективност техничког система.  • Животни циклус техничког система.  • Процес одржавања техничког система.  **-** стања техничког система,  **-** модел процеса одржавања.  • Стратегија одржавања техничких система  **-** концепција одржавања,  **-** организација одржавања,  **-** методологија одржавања,  **-** технологија одржавања.  • Моделирање и оптимизација система одржавања.  • Карактеристике система одржавања.  • Техничка припрема одржавања.  • Контрола квалитета у одржавању. |  |
| Одржавање и опслуживање војних ваздухоплова | Стицање знања о организацији и нивоима одржавања војних ваздухоплова. | • Познаје организацију одржавања у авијацијским јединицама и разликује је по нивоима;  • Дефинише видове одржавање војних ваздухоплова и разликује их по обиму  • Наведе и објасни надлежности и поступке првог нивоа одржавања и дефинише задатке послужиоца војних ваздухоплова;  • Наведе и објасни надлежности, садржаје и поступке другог нивоа одржавања војних ваздухоплова;  • Наведе и објасни надлежности и садржаје трећег нивоа одржавања војних ваздухоплова;  • Наведе и објасни садржаје контролно техничких прегледа; | | • Појам, поступци и организација одржавања војних ваздухоплова.  • Видови одржавања.  • Први ниво одржавања војних ваздухоплова.  • Други ниво одржавања војних ваздухоплова.  • Трећи ниво одржавања војних ваздухоплова.  • Контролни прегледи.  • Основе ваздухопловних војних прописа.  • Програм одржавања војних ваздухоплова. |
| Заштита | Стицање знања о мерама заштите у одржавању војних ваздухоплова | • Познаје и примењује мере заштите у процесу одржавања војних ваздухоплова; | | • Заштита ресурса;  • Противпожарна заштита;  • Безбедност и заштита здравља;  • Мере безбедности при раду са ваздухопловним средствима; |
| Снабдевање | Стицање основних знања о снабдевању ваздухопловних средстава | • Наведе и објасни процесе и принципе снабдевања ваздухопловних средстава.  • Дефинише изворе снабдевања;  • Објасни процедуре складиштења ваздухопловних средстава;  • Наведе и разликује типове складишта и магацине;  • Опише начин управљања и вођења документације у складиштима; | | • Основни појмови снабдевања ваздухопловних средстава;  • Извори снабдевања;  • Складиштење ваздухопловних средстава  **-** процедуре попуне складишта;  **-** складишта;  **-** магацини;  **-** управљање и располагање и документација;  **-** мере заштите. |
| Процедуре одржавања авиона Војске Србије | Оспособљавање ученика за извршење основног одржавања на тежишним ваздухопловима у Војсци Србије | • Обавља основне радње поступка основног одржавања авиона “J 22 - ОРАО”;  • Обавља основне радње поступка основног одржавања авиона “МиГ - 29”; | | • Основно одржавање авиона “J 22 - ОРАО”.  • Основно одржавања авиона “МиГ - 29”. |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Стручни енглески језик

- Борбени авиони и хеликоптери

- Борбени системи

- Примена рачунара у одржавању летелица

- Људски фактор

- Алати и мерења

- Елементи летелица

- Погонске групе ваздухоплова

- Наоружање борбених ваздухоплова

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | | | **ПРИМЕНА РАЧУНАРА У ОДРЖАВАЊУ ЛЕТЕЛИЦА** | | | | |
| Годишњи фонд: | | | | | **70 часова** | | | | |
| Разред: | | | | | **трећи** | | | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | | | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Основни принципи моделирања | • Упознавање ученика са принципима моделирања. | | • схвати значај и примену програмског пакета CATIA;  • разликује основне особине програмског пакета CATIA;  • познаје основне принципе моделирања; | | | • Технологија програма CATIA.  • Особине система.  • Конфигурације програма.  • Окружење програмског пакета CATIA.  • Избор равни за скицирање и оријентацију. | | | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • кабинетске вежбе **(70 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • кабинетских вежби  **Место реализације наставе**  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинетима за рачунаре.  **Препоруке за реализацију наставе**  Користити програмски пакет CATIA.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  • тестове практичних вештина  **Оквирни број часова по темама**  • Основни принципи моделирања **(6 часова)**  • Алати за скицирање **(10 часова)**  • Алати за креирање делова **(20 часова)**  • Моделирање елемената летелица **(34 часа)** |
| Алати за скицирање | • Оспособљавање ученика за израду скица. | | • разликује основне принципе скицирања;  • користи алате за зумирање и ротацију скице;  • уочава грешке приликом димензионисање скице;  • формира равни за скицирање;  • користи основне релације при скицирању;  • израђује скице; | | | • Основни појмови.  • Координатни систем.  • Принципи димензионисања приликом скицирања.  • Основни погледи при скицирању.  • Зумирање и ротација скице.  • Скицирање кружница, полигона, парабола, сплајнова.  • Недовољно димензионисане, у потпуности димензионисане и предимензионисане скице.  • Равни за скицирање.  • Релације: хоризонталност, вертикалност, паралелност, управност, тангентност, подударност, концентричност, једнакост, фиксирање елемената, симетричност.  • 3D скице. | | |
| Алати за креирање делова | • Оспособљавање ученика за израду модела стандардних и нестандардних машинских елемената. | | • израђује профилисане и пресечне моделе;  • дефинише типске форме;  • израђује основне и сложене геометријске и технолошке типске форме;  • израђује стандардне и нестандардне машинске елементе; | | | • Геометријски примитиви и њихови параметри.  • Профилни модели (извлачење и ротација) и пресечни модели.  • Типске форме (“feature”) и њихови параметри.  • Геометријске типске форме:  − заобљена ивица (заобљена једна и више ивица, заобљена ивица константним и променљивим радијусом, заобљена ивица кружно, елиптично и сложено);  − закошена ивица константном и промењивом дужином);  − танкозидни елементи (константне и промењиве дебљине зида);  − типске форме за исецање и надградњу.  • Технолошке типске форме:  − рупе;  − отвори;  − ливачки и др.;  − навој;  − жљебови.  • Сложене типске форме (скуп више геометријских и технолошких типских форми) | | |
| Моделирање елемената летелица | • Оспособљавање ученика за израду модела елемената летилица. | | • моделира основне елементе летилица;  • моделира аеродинамичке елементе летилица; | | | • Стајни трап  • Клипни мотор летилице  • Хидро-пнеуматске компоненте:  − елементи вентила;  − елементи филтера;  − елементи пумпе.  • Аеродинамички елементи:  − елисе;  − крило. | | |
| Назив предмета: | | | | | **ПРИМЕНА РАЧУНАРА У ОДРЖАВАЊУ ЛЕТЕЛИЦА** | | | | |
| Годишњи фонд: | | | | | **64 часа** | | | | |
| Разред: | | | | | **четврти** | | | | |
| **ТЕМА** | | **ЦИЉ** | | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** | |
| Алати за рад са склоповима | | • Оспособљавање ученика за израду склопова. | | • познаје принципе спајања елемената у склоп;  • користи принципе спајања елемената;  • израђује и користи шеме монтаже;  • измоделира склоп летелице; | | | • Принципи спајања елемената у склоп:  − слепљивање површина поравнање површина, ивица и темена;  − саосна склапања;  − уметања;  − завојни спојеви.  • Шема монтаже.  • Формирање склопа летелица. | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • кабинетске вежбе **(64 часа)** | |
| Генерисање техничке документације | | • Оспособљавање ученика да генерише техничку документацију склопа и елемената летилица. | | • формира радионички цртеж;  • користи основне и помоћне пресеке и погледе;  • генерише техничку документацију на основу урађених делова авиона; | | | • Формирање радионичких и склопних цртежа на основу модела.  • Погледи.  • Пресеци.  • Генерисање техничке документације склопа и делова авиона. | **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • кабинетских вежби  **Место реализације наставе**  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинетима за рачунаре.  **Препоруке за реализацију наставе**  Користити програмски пакет CATIA.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  • тестове практичних вештина  **Оквирни број часова по темама**  • Алати за рад са склоповима **(16 часова)**  • Генерисање техничке документације **(28 часова)**  • Анализа модела **(20 часова)** | |
| Анализа модела | | • Оспособљавање ученика да изврши кинематску анализу. | | • изврши кинематску анализу;  • дискутује о добијеним резултатима; | | | • Формирање једноставних механизама на основу модела.  • Кинематска анализа модела. |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- **Енглески језик**

- Стручни енглески језик

- Техничко цртање са машинским елементима

- Рачунарство и информатика

- Рачунари

- Елементи летелица

- Структура ваздухоплова

- Основе дигиталне и импулсне електронике

- Основе ваздухопловне ракетне технике

- Електро опрема и системи ваздухоплова

- Наоружање борбених ваздухоплова

- Техничка механика са механизмима

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | **ЉУДСКИ ФАКТОР** | | |
| Годишњи фонд: | | | **64 часа** | | |
| Разред: | | | **четврти** | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Људска достигнућа и ограничења | • Упознавање са значајним физиолошким и психолошким карактеристикама човека. | • разуме значај људске грешке за безбедност ваздушног саобраћаја;  • разуме однос елемената у систему човек-машина-средина;  • објасни шта је атмосфера, наведе састав и слојеве атмосфере;  • наведе органе за дисање;  • објасни који је утицај недостатка кисеоника на човека;  • објасни шта је хипоксија;  • наброји врсте хипоксије и наведе превентивне мере;  • објасни до чега доводи нагли пад притиска у ваздухоплову - шта је дисбаризам, како настаје и које су мере заштите;  • објасни који су ефекти убрзања на организам;  • објасни шта су кинетозе и мере заштите;  • објасни грађу и физиологију чула вида и његов значај у ваздухопловству;  • објасни грађу и физиологију чула слуха и његов значај у ваздухопловству;  • објасни разлику између илузија и халуцинација;  • наброји врсте илузија;  • објасни процес опажања код човека;  • објасни значај и карактеристике пажње;  • објасни шта је учење; | | • Потреба проучавања утицаја људских фактора.  • Случајеви који се приписују људским факторима.  • Људске грешке - “Марфијев закон”.  • Атмосфера - састав и слојеви.  • Ефекти летења на организам - хипоксија.  • Ефекти летења на организам - дисбаризам.  • Ефекти убрзања - кинетозе.  • Вид.  • Слух.  • Обрада података.  • Илузије и халуцинације.  • Перцепција и пажња.  • Учење.  • Памћење и заборављање.  • Клаустрофобија и физички приступ. | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(64 часа)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се не дели на групе.  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода врши се кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Оквирни број часова по темама**  • Људска достигнућа и ограничења **(20 часова)**  • Социјална психологија **(10 часова)**  • Фактори који утичу на радне резултате **(10 часова)**  • Физички услови рада **(8 часова)**  • Комуникација **(8 часова)**  • Људска грешка **(5 часова)**  • Опасност на радном месту **(3 часа)** |
|  |  | • наведе врсте учења и објасни карактеристике сваке врсте;  • објасни шта је и који је значај памћења;  • наведе и објасни врсте меморија (сензорна, радна дуготрајна и моторна меморија);  • објасни шта је заборављање и који је значај заборављања; | |  |  |
| Социјална психологија | • Упознавање са понашањем човека у групи, комуникацијом и проблемима рада у малим групама. | • објасни шта је група и наброји које су врсте група;  • разликује индивидуалну и групну одговорност у раду;  • објасни под којим условима је појединац ефикаснији у групи него индивидуално;  • објасни како група делује на појединца (појам социјалног притиска);  • наведе карактеристике тима;  • наведе и објасни типове руковођења;  • наброји психолошке карактеристике вође;  • објасни мотивациони процес и дефинише појам мотива;  • наведе хијерархију мотива;  • објасни разлику хомеостазних и нехомеостазних мотива;  • објасни шта су фрустрације; | | • Групе и врсте група.  • Одговорност (појединачна и групна).  • Мотивација и демотивација.  • Фрустрације.  • Конфликти.  • Притисак групе.  • Питања “културе”.  • Утицај социјалног притиска на човека.  • Тимски рад.  • Руковођење, надзор и вођство. |
| Фактори који утичу на радне резултате | • Упознавање са факторима који утичу на радне резултате. | • објасни шта су емоције и наведе органске промене које их прате;  • наведе и објасни врсте емоција према сложености (које су то основне, а које сложене емоције);  • наведе и објасни врсте емоција према јачини и трајању;  • објасни шта је стрес, а шта стресор;  • објасни шта је траума;  • објасни шта су неурозе, психонеурозе, психозе, психосоматска обољења и хипохондрија;  • објасни феномен “сагоревања” на послу и његову превенцију;  • објасни карактеристике циркадијалног ритма;  • објасни значај сна и однос спавања и радног учинка;  • објасни шта је умор и како утиче на радну ефикасност;  • наведе врсте умора;  • објасни утицај семенског рада на умор;  • објасни утицај алкохола на човека и радну ефикасност;  • објасни утицај дрога на функционисање човека; | | • Физичка кондиција и здравље.  • Стрес код куће и на послу.  • Временско ограничење и крајњи рокови.  • Оптерећење радом: преоптерећеност и недовољна оптерећеност.  • Значај емоција за ментално здравље.  • Оптерећеност послом.  • Циркадијални ритам.  • Спавање и умор, сменски рад.  • Алкохол и злоупотреба дрога. |
| Физички услови рада | • Упознавање са физичким карактеристикама радне средине и њиховим ефектом на радни учинак човека. | • објасни шта је бука;  • објасни ефекте буке на човека;  • објасни ефекте испарења на човека;  • објасни значај осветљења на радном месту;  • објасни утицај температуре на радни учинак човека;  • објасни шта су вибрације;  • објасни штетно дејство вибрација на човека; | | • Бука и испарења.  • Осветљење.  • Клима и температура.  • Вибрације.  • Радно окружење. |
| Комуникација | • Упознавање са основним појмовима из комуникације. | • објасни значај комуникације;  • објасни разлику између вербалне и невербалне комуникације;  • објасни општу шему протока и пријема информација;  • објасни врсте конфликата;  • разликује конотативно и денотативно значење;  • наведе како избећи неспоразуме у комуникацији; | | • Вербална комуникација.  • Невербалне комуникација.  • Комуникација унутар тима и између тимова.  • Вођење дневника (рада) и записа.  • Постизање ажурности, актуелности.  • Прослеђивање података.  • Процес пријема и протока информација.  • Разумљивост у говорној комуникацији.  • Дисторзије и маскирање говора и сигнала.  • Неспоразуми у комуникацији. |
| Људска грешка | • Упознавање са типовима људских грешака. | • објасни модел грешке;  • објасни настанак грешке и наведе објасни унутрашње факторе (когнитивни стил) и спољашње (ергономски, економски и социјални);  • објасни процес доношења одлуке (структура, ограничења, процена ризика и практична примена);  • разликује типове грешака на пословима одржавања;  • репродукује статистичке податке о учесталости удеса услед људске грешке;  • наведе како могу да се избегну грешке; | | • Физички рад.  • Задаци који се понављају.  • Визуелни надзор.  • Комплексни системи.  • Модели грешака и теорија.  • Типови грешака на пословима одржавања.  • Контекст грешака (тј. незгода).  • Учешће грешака/умешност (удеси).  • Избегавање и контролисање грешака. |  |
| Опасност на радном месту | • Упознавање са опасностима на радном месту. | • објасни шта све представља опасност и наведе како избећи опасне ситуације; | | • Препознавање и избегавање опасности.  • Суочавање са опасним ситуацијама. |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Психологија

- Биологија (одабране теме)\*

- Стручни енглески језик

- Ваздухопловни прописи и одржавање војних ваздухоплова

- Алати и мерења

- Наоружање борбених ваздухоплова

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | **АЛАТИ И МЕРЕЊА** | | |
| Трајање предмета: | | **78 часова** | | |
| Разред: | | **први** | | |
| **ЦИЉЕВИ МОДУЛА** | **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| • Оспособљавање ученика за примену прописаних мера заштите на раду и мера у случају ванредних ситуација.  • Оспособљавање ученика за руковање алатима, прибором и мерном опремом. | • наведе мере заштите на раду и мере заштите животне средине;  • наведе и обезбеди потребне радне услове на радном месту;  • користи и спроводи мере заштите на раду и заштите животне средине;  • предузме одговарајуће мере у случајевима ванредних ситуација;  • разликује врсте ручног алата, прибора и специјалне опреме;  • рукује алатима, прибором и специјалном опремом;  • одабере алат потребан за извршење задате операције;  • провери тачност алата и мерне опреме и по потреби је калибрише;  • разликује стандарде за калибрацију;  • разликује врсте мерења;  • опише врсте мерних инструмената и начин њиховог коришћења;  • мери не електричне величине (дужину, ширину, дубину...);  • одржава, чисти и одлаже алат, прибор и специјалну опрему; | | • Мере заштите при раду са:  − електричном струјом;  − гасовима;  − уљима;  − хемикалијама.  • Правилник о безбедности и мерама заштите на раду.  • Упутство за предузимање одговарајућих мера у случајевима ванредних ситуација.  • Правилник о радној и технолошкој дисциплини.  • Алати, прибори и специјална опрема:  − ручни алат (турпије, маказе, чекићи, обележивачи, тестере...);  − електрично ручни алат;  − електрични алат.  • Мерење, поступци и грешке мерења.  • Мерни иснтрументи (мерило са нонијусом, микрометар...).  • Чишћење алата, подмазивање.  • Калибрисање алата и опреме.  • Стандарди за калибрацију.  • Руковање материјалима Метали (лимови)  − Означавање и прорачун мере при савијању;  − Обрада лима, укључујући савијање и обликовање;  • Контрола лимарских радова. | • На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  • Недељни приказ броја часова дат је у гантограму.  **Облици наставе**  Модул се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(16 часова)**  • практична настава **(32 часа)**  • блок практичне наставе **(30 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • практичне наставе  • блока практичне наставе  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици  • Практична наставасе реализује у школској радионици.  • Блок практичне наставе се реализује у PART - 145 овлашћеној организацији за одржавање ваздухоплова.  **Препоруке за реализацију наставе**  • Теоријска настава реализоваће се према садржају модуларне јединице коришћењем одговарајућих скица и учила (литературе, шема и др.).  • Практична наставареализоваће се у школској радионици у складу са исходима модуларне јединице.  • Блок практичне наставе реализоваће се у PART - 145 овлашћеној организацији за одржавање ваздухоплова у складу са исходима модуларне јединице.  • У току практичне наставе ученици су обавезни да воде дневник практичне наставе.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  • тестове практичних вештина |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Физика

- Стручни енглески језик

- Техничко цртање са машинским елементима

- Ваздухопловни прописи

- Елементи летелица

- Структура ваздухоплова

- Погонске групе ваздухоплова

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | **ЕЛЕМЕНТИ ЛЕТЕЛИЦА** | |
| Трајање предмета: | | | **87 часова** | |
| Разред: | | | **први** | |
| **ЦИЉЕВИ МОДУЛА** | **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** | | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| • Оспособљавање ученика да разликује основне машинске елементе и њихову употребу код летелица.  • Оспособљавање ученика да разликује технике уклањања корозије и заштите. | • користи и примени стандарде из области ваздухопловних стандарда;  • разликује врсте електричне ужади и конектора;  • спаја, испитује и изолује електричну ужад и конекторе;  • поставља и врши заштиту електричних водова;  • разликује врсте цеви и црева;  • објасни технике савијања, ширења и спајања цеви и црева;  • прегледа, испита и разликује ознаке на цевима и цревима;  • разликује врсте опруга;  • објасни примену и улогу опруга;  • разликује врсте лежајева;  • објасни примену и улогу лежајева;  • очисти и подмаже лежајеве;  • разликује начине преноса снаге;  • разликује врсте и карактеристике елемената за пренос снаге;  • разликује врсте ужади и начин њихове употребе;  • објасни поступак прегледа и контроле ужади;  • спроводи једноставније поступке прегледа и контроле ужади;  • користи таблице стандардних машинских елемената за пренос снаге;  • уклања корозију и наноси заштиту;  • разликује методе меког лемљења, провера залемљених спојева;  • разликује методе заваривања и тврдог лемљења;  • разликује методе лепљења и преглед спојева.  • разликује и примени различите технике растављања и поновног склапања модела; | • Стандардизација у ваздухопловству и примена осталих стандарда.  • Електрична ужад и конектори (технике спајања, испитивања, изолације, паковања и заштите).  • Цеви и црева - технике савијања, ширења, спајања, прегледа и испитивање цеви и црева.  • Опруге - врсте и примена.  • Лежајеви - врсте и примена.  • Преносници снаге - зупчаници, ременице и ланчаници.  • Контролна ужад - израда, преглед, контрола и испитивање.  • Уклањање корозије, процена и поновна заштита.  • Заваривање, тврдо лемљење, меко лемљење.  • Технике растављања и поновног склапања. | | • На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  • Недељни приказ броја часова дат је у гантограму.  **Облици наставе**  Модул се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(19 часова)**  • практична настава **(38 часова)**  • блок практичне наставе **(30 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • практичне наставе  • блока практичне наставе  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  • Практична наставасе реализује у школској радионици.  • Блок практичне наставе се реализује у PART - 145 овлашћеној организацији за одржавање ваздухоплова.  **Препоруке за реализацију наставе**  • Теоријска настава реализоваће се према садржају модуларне јединице коришћењем одговарајућих скица и учила (литературе, шема и др.).  • Практична наставареализоваће се у школској радионици у складу са исходима модуларне јединице.  • Блок практичне наставе **реализоваће се** у PART - 145 овлашћеној организацији за одржавање ваздухоплова у складу са исходима модуларне јединице.  • **У току практичне** наставе ученици су обавезни да воде дневник практичне наставе.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  • тестове практичних вештина |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Материјали ваздухоплова

- Стручни енглески језик

- Техничко цртање са машинским елементима

- Аеродинамика

- Примена рачунара у одржавању летелица

- Ваздухопловни прописи и одржавање војних ваздухоплова

- Алати и мерења

- Структура ваздухоплова

- Погонске групе ваздухоплова

- Наоружање борбених ваздухоплова

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | **ЕЛЕКТРИЧНА И ЕЛЕКТРОНСКА МЕРЕЊА** | | |
| Трајање предмета: | | **32 часа** | | |
| Разред: | | **други** | | |
| **ЦИЉЕВИ МОДУЛА** | **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| • Оспособљавање ученика да разликује принципе рада и конструкцију електричних мерних инструмената и мерних метода и њихову примену у електричним мерењима | • дефинише опште појмове о електричним мерењима  • објасни и дефинише принцип рада електричних мерних инструмената и њихову примену у пракси  • повеже амперметар у електрично коло  • повеже волтметар у електрично коло  • измери јачину електричне струје  • измери напон  • измери отпор, електричну снагу  • измери индуктивитет, капацитет и фреквенцију | | • Општи појмови о електричним мерењима  • Принцип рада електричних мерних инструмената  • Практична примена електричних мерних инструмената  - мерење јачине струје и напона  - мерење отпора помоћу омметра и универзалног инструмента  - мерење отпора методом поређења и Вистоновим мостом  - мерење отпора и снаге UI методом  - мерење снаге помоћу ватметра.  - мерење L и С UI методом и RLC мостом | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  • Недељни приказ броја часова дат је у гантограму.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(16 часова)**  • кабинетске вежбе **(16 часова)**  **Подела одељења на групе:**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • теоријске наставе  • кабинетских вежби  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинету.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања |
| • Оспособљавање ученика да разликује принципе рада и конструкцију електронских мерних инструмената кроз изучавање, њихове примене у електронским мерењима | • објасни принцип рада и користи катодни осцилоскоп  • користи електронски генератор  • користи дигиталне инструменте  • правилно примени мерне инструменте, мерни прибор према захтевима у одређеном мерном процесу и мерних метода | | • Катодни осцилоскоп  • Електронски генератори  • Дигитални инструменти  • Мерни микрорачунари  - подешавање осцилоскопа и фреквентно компензоване сонде  - мерење једносмерног и наизменичног напона осцилоскопом  - мерење фреквенције осцилоскопом  - основна мерења дигиталним мултиметрима |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Математика

- Основе електротехнике и електронике

- Алати и мерења

- Основе дигиталне и импулсне електронике

- Технологија електроматеријала

- Основе ваздухопловне ракетне технике

- Електро опрема и системи ваздухоплова

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | **СТРУКТУРА ВАЗДУХОПЛОВА** | | |
| Трајање предмета: | | **135 часова** | | |
| Разред: | | **други** | | |
| **ЦИЉЕВИ МОДУЛА** | **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| • Оспособљавање ученика за линијско одржавање трупа, седишта, врата и прозора авиона  • Оспособљавање ученика за линијско одржавање крила авиона  • Оспособљавање ученика за линијско одржавање носача и гондола авиона  • Оспособљавање ученика за линијско одржавање репних површина авиона  • Оспособљавање ученика за линијско одржавање команди лета авиона  • Оспособљавање ученика за линијско одржавање механизације крила  • Оспособљавање ученика за проверу, одржавање и подешавање елемената и секција структуре авиона  • Оспособљавање ученика за спајање структуре авиона помоћу закивака и вијака и отклањање неправилности код ових веза  • Оспособљавање ученика за спровођење површинске заштите авиона | • дефинише улогу трупа авиона;  • класификује врсте трупа;  • објасни конструктивне елементе трупа;  • скицира конструктивне елементе трупа;  • дефинише улогу седишта, врата и прозора;  • објасни конструкцију седишта, врата и прозора;  • објасни улогу крила авиона;  • наведе конструктивне елементе крила;  • објасни конструктивне елементе крила ;  • скицира основне конструктивне елементе на крилу;  • објасни улогу резервоара;  • објасни захтеве који се постављају за репне површине авиона;  • објасни улогу делова репних површина авиона;  • објасни конструктивне елементе репних површина авиона;  • скицира основне конструктивне елементе на репним површинама авиона;  • објасни реглажу и компензацију репних површина;  • скицира аеродинамичку компензацију командних површина репа;  • објасни улогу и поделу команди лета авиона;  • објасни улогу и поделу ручних команди лета авиона;  • објасни улогу и поделу ножних команди лета авиона; | | Труп авиона:  • улога трупа;  • облици трупа;  • конструкцијске карактеристике трупа;  • оквири трупа;  • уздужнице трупа;  • окови - везе;  • седишта;  • врата;  • прозори;  • упутство за одржавање и проверу АТА 52/53/56;  • тест процедура;  • мере личне заштите и заштите радне околине.  Крило авиона:  • улога крила;  • облици крила;  • конструктивни елементи крила;  • рамењаче крила;  • уздужнице крила;  • ребра крила;  • ивице и лукови крила;  • резервоари;  • упутство за одржавање и проверу АТА 57;  • тест процедура;  • мере личне заштите и заштите радне околине;  • носачи мотора;  • гондоле авиона;  • конструктивни елементи носача мотора;  • противпожарне преграде;  • упутство за одржавање и проверу АТА 54. | • На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  • Недељни приказ броја часова дат је у гантограму.  **Облици наставе**  Модул се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(35 часова)**  • кабинетске вежбе **(35 часова)**  • практична настава **(35 часова)**  • блок практичне наставе **(30 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • теоријске наставе  • кабинетских вежби  • практичне наставе  • блока практичне наставе  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинету.  • Практична настава се реализује у радионицама.  • Блок практичне наставе се реализује у PART - 145 овлашћеној организацији за одржавање ваздухоплова. |
|  | • наведе типове преносних елемената команди лета авиона;  • скицира кинематику ручних команди лета авиона;  • објасни циљеве уградње механизације крила авиона;  • објасни улогу делова механизације крила авиона;  • скицира крило са његовом механизацијом;  • скицира типове закрилаца и предкрилаца;  • чита техничку документацију;  • визуелно провери исправност;  • утврди врсту квара;  • отклони квар на основу прописане процедуре;  • евидентира проверу и интервенцију на основу прописане процедуре;  • спроведе мере личне заштите и заштите радне околине;  • наведе захтеве пловидбености за структуралну чврстоћу;  • класификује структуру;  • објасни концепције дозвољених оптерећења структуре;  • објасни оптерећења и врсте напонских стања у структури;  • скицира слободном руком авион у три пројекције и обележи основне делове авиона;  • објасни улогу основних делова авиона;  • наведе поделу авиона према намени;  • објасни методе конструкције појединих елемената и секција структуре авиона;  • разликује врсте закивака;  • објасни одабир закивака и изабере одговарајући закивак;  • одреди растојања између закивака;  • објасни процесе закивања;  • разликује врсте алата за закивање;  • изведе закивање;  • препозна лоше заковане спојеве;  • изведе скидање закивака;  • објасни вијчане спојеве;  • објасни одабир вијака;  • изведе спајање вијчаном везом;  • објасни врсте површинских заштита;  • објасни поступке спровођења различитих врста површинских заштита;  • објасни чишћење површине авиона;  • разликује и препозна врсту корозије;  • чита техничку документацију;  • визуелно провери исправност структуре помоћу одговарајућих процедура прегледа;  • детектује и утврди врсту неисправности, квара;  • отклони неисправност, квар на основу прописане процедуре;  • евидентира проверу и интервенцију у прописану документацију;  • спроведе мере личне заштите и заштите радне околине; | | Репне површине авиона:  • врсте репних површина авиона: хоризонталне и вертикалне;  • улога репних површина авиона;  • хоризонталне репне површине авиона;  • вертикалне репне површине авиона;  • конструктивни елементи репних површина авиона;  • реглажа и компензација репних површина авиона;  • упутство за одржавање и проверу АТА 55;  • мере личне заштите и заштите радне околине.  Команде лета авиона:  • улога и подела команди лета авиона;  • ручне команде авиона;  • ножне команде авиона;  • кинематика команди лета авиона;  • преносни елементи команди лета авиона, механички (меки и крути);  • упутство за одржавање и проверу АТА 56;  • мере личне заштите и заштите радне околине.  Механизација крила:  • улога механизације крила авиона;  • закрилца;  • предкрилца;  • интерцептори;  • крилца;  • упутство за одржавање и проверу АТА 57;  • мере личне заштите и заштите радне околине.  Елементи и секције структуре авиона:  • захтеви пловидбености за структуралну чврстоћу;  • класификација структуре на: примарну, секундарну и терцијалну;  • концепција дозвољених оптерећења структуре: поуздана и сигуран век;  • оптерећења и врсте напонског стања;  • основни делови авиона;  • подела авиона према намени;  • методе конструкције: оквири, стрингери, преграде, врсте оплате, конструкција пода, рамењаче и даблере;  • приручник за одржавање;  • процедуре одржавања;  • мере личне заштите и заштите радне околине.  Технике спајања структуре:  • одабир закивака;  • закивни спојеви, распоред и растојање закивака;  • алат за закивање и бушење рупа;  • уградња закивака;  • контрола закованих спојева;  • скидање закивака;  • вијчани спојеви;  • приручник за одржавање;  • процедуре одржавања;  • мере личне заштите и заштите радне околине.  Методе површинске заштите:  • врсте површинских заштита:  - хромирање;  - галванска заштита;  - фарбање.  • поступци и спровођење површинских заштита;  • чишћење површине авиона;  • приручник за одржавање;  • процедуре одржавања;  • мере личне заштите и заштите радне околине. | **Препоруке за реализацију наставе**  • Теоријска настава реализоваће се према садржају модуларне јединице коришћењем одговарајућих скица и учила (литературе, шема и др.).  • Вежбе се реализују у кабинетима у са одговарајућим моделима и видео пројекцијама.  • Практична настава реализоваће се у школској радионици у складу са исходима модуларне јединице.  • Блок практичне наставе реализоваће се у PART - 145 овлашћеној организацији за одржавање ваздухоплова у складу са исходима модуларне јединице.  • У току практичне наставе ученици су обавезни да воде дневник практичне наставе.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  • тестове практичних вештина |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Материјали ваздухоплова

- Стручни енглески језик

- Техничко цртање са машинским елементима

- Аеродинамика

- Примена рачунара у одржавању летелица

- Ваздухопловни прописи и одржавање војних ваздухоплова

- Елементи летелица

- Погонске групе ваздухоплова

- Наоружање борбених ваздухоплова

- Чврстоћа авиона

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | **ОСНОВЕ ДИГИТАЛНЕ И ИМПУЛСНЕ ЕЛЕКТРОНИКЕ** | |
| Трајање предмета: | | | **70 часова** | |
| Разред: | | | **други** | |
| **ЦИЉЕВИ МОДУЛА** | **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** | | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| • Оспособљавање ученика да разликује и користи компоненте дигиталних система | • разликује аналогне и дигиталне сигнале  • објасни примену бинарног бројног система  • утврди функције логичких кола, комбинационих мрежа, флипфлопова,регистара,бројача и тајмера на макети или симулацијом на рачунару  • замени функцију логичког кола еквивалентном релејном шемом  • разликује врсте меморија и примењује их  • разликује врсте дисплеја и њихову намену  • анализира рад дигиталних мрежа састављених од различитих дигиталних компоненти на макети  • користи аналогно-дигиталне (А/Д) и дигитално-аналогне (Д/А) претвараче  • врши избор компоненти из каталога | • Појам дигиталних сигнала  • Бројни системи:  - бинарни  - хексадецимални  • Булова алгебра и логичка кола (релејна логика и шематски ниво)  • Комбинационе мреже (кодер, декодер, мултиплексер, демултиплексер, аритметичка кола)-принцип рада и примена  • Меморије (ROM, PROM, EPROM, EEPROM и flash) - принцип рада и примена  • Флипфлопови (RS, JK и T) - принцип рада и примена  • Регистри - принцип рада и примена  • RAM меморије - принцип рада, врсте и примена  • Бројачи - принцип рада и примена  • Тајмери (тактер, тајмер са закашњеним укључењем и одложеним искључењем) - принцип рада и примена  • Дисплеји (врсте)  • Аналогно-дигитални (А/Д) и дигитално-аналогни (Д/А) претварачи | | • На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања.  • Недељни приказ броја часова дат је у гантограму.  **Облици наставе и трајање**  Модул се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(35 часова)**  • кабинетске вежбе **(35 часова)**  **Подела одељења на групе:**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • теоријске наставе  • кабинетских вежби  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинету.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестови знања  • тестови практичних вештина |
| • Оспособљавање ученика да разликује начин рада и користи импулсна кола | • наведе основна импулсна кола  • објасни физичке процесе, принципа рада, графичко приказивање и извођење основних прорачуна код импулсних кола  • објасни прелазне појаве у РЦ и РЛ колима  • објасни принцип рада утврђивача нивоа и амплитудних ограничавача  • објасни принцип рада, примену и структуру мултивибратора, блокинг осцилатора, генератора и појачавача тестерастог напона и тестерасте струје | • Анализа импулсних осцилација  • Прелазне појаве у РЦ и РЛ колима  • Спрежна временска кола  • Утврђивачи нивоа и амплитудни ограничавачи  • Вештачки вод  • Мултивибратори  • Блокинг осцилатор (цевни и транзисторски)  • Генератори и појачавачи тестерастог напона и тестерасте струје | |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Математика

- Основе електротехнике и електронике

- Алати и мерења

- Електрична и електронска мерења

- Технологија електроматеријала

- Основе ваздухопловне ракетне технике

- Електро опрема и системи ваздухоплова

- Наоружање борбених ваздухоплова

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | **ОСНОВЕ АУТОМАТИЗАЦИЈЕ** | | |
| Трајање предмета: | | **35 часова** | | |
| Разред: | | **други** | | |
| **ЦИЉЕВИ МОДУЛА** | **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| • Оспособљавање ученика да разликује и користи компоненте система аутоматизације | • објасни основне садржаје из аутоматике: компоненте система аутоматског управљања (сау), врсте сау и особине сау  • опише рад појачавача система аутоматске регулације  • објасни принцип рада и примену релеја, релејних кола као и релејну заштиту  • објасни принцип рада и област примене аутоматске регулације и система за аутоматску регулацију  • објасни улогу серво система у систему аутоматског управљања  • објасни шта су серво системи и серво механизми и чему служе | | • Увод у аутоматику  • Појачавачи у системима аутоматске регулације  • Релеји, релејна кола и релејна заштита  • Аутоматска регулација  • Системи за аутоматску регулацију  • Индукаторски системи и позициони сервомеханизми  • Аутоматско управљање и серво системи | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  • Недељни приказ броја часова дат је у гантограму.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • кабинетске вежбе **(35 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • кабинетских вежби  **Место реализације наставе**  • Кабинетске вежбе реализује у кабинету.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Стручни енглески језик

- Физика

- Oснови електротехнике и електронике

- Рачунарство и информатика

- Рачунари

- Примена рачунара у одржавању летелице

- Алати и мерења

- Елементи летелицa

- Електрична и електронска мерења

- Основе дигиталне и импулсне електронике

- Основе ваздухопловне ракетне технике

- Електро опрема и системи ваздухоплова

- Наоружање борбених ваздухоплова

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | **ТЕХНОЛОГИЈА ЕЛЕКТРОМАТЕРИЈАЛА** | | |
| Трајање предмета: | | **68 часова** | | |
| Разред: | | **други** | | |
| **ЦИЉЕВИ МОДУЛА** | **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| • Оспособљавање ученика да разликује основне електроматеријале њихову употребу код летелица | • познаје појам, намену и особине електроматеријала  • прорачуна и намота трансформатор  • изради исправљач  • изради штампану плочу и правилно угради елементе на исту  • прорачуна и изради НФ појачавач  • изради дигитални појачавач | | • Технологија електроматеријала  - материјали у електротехници: појам, намена, особине и подела електротехничких материјала, агрегатно стање материје.  - опште о електропроводним материјалима  - материјали (метали) велике проводности  - материјали мале проводности  - отпорни материјали  - специјални проводни материјали  - опште о електроизолационим материјалима  - чврсти органски изолатори  - течни органски изолатори  - општи појмови о магнетним материјалима  - магнетни меки материјали  - магнетни тврди материјали  • Елементи електроуређаја  - отпорници  - кондензатори  - калемови и пригушнице  - трансформатори  - модуларна техника и штампане плоче  - поузданост и микроелектроника  • Вежбе:  - мерење отпора отпорника разних величина  - мерење капацитета кондензатора  - мерење индуктивитета калемова и пригушница  - израда калема са језгром одређеног индуктивитета на основу прорачуна  - израда трансформатора мале снаге  - израда штампане плоче за исправљач  - испитивање полупроводничких елемената  - скидање и замена интегралних кола са штампаних плоча | • На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начином оцењивања.  • Недељни приказ броја часова дат је у гантограму.  **Облици наставе и трајање**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(19 часова)**  • кабинетске вежбе **(19 часова)**  • настава у блоку **(30 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • теоријске наставе  • кабинетских вежби  • наставе у блоку  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинету  • Блок практичне наставе реализоваће се у јединицама и установама Ратног ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије.  • У току практичне наставеученици су обавезни да воде дневник практичне наставе.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  • тестове практичних вештина |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Основе електротехнике и електронике

- Електрична и електронска мерења

- Основе дигиталне и импулсне електронике

- Електро опрема и системи ваздухоплова

- Наоружање борбених ваздухоплова

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | **ОСНОВЕ ВАЗДУХОПЛОВНЕ РАКЕТНЕ ТЕХНИКЕ** | | |
| Трајање предмета: | | **110 часова** | | |
| Разред: | | **трећи** | | |
| **ЦИЉЕВИ МОДУЛА** | **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| • Овладавање знањима о принципима ракетне технике борбеног ваздухоплова | • објасни карактериситике и намену ракетне технике.  • разликује и дефинише ракете у односу на њихову намену, употребу и начину управљања.  • дефинише основне појмове и законе на којима се заснива реактивни погон.  • наброји и разликује специфичности течних и чврстих погонских материја ракета.  • дефинише врсте ракетних мотора и објасни њихов начин рада.  • схвата основне законе струјања флуида и положај ракете у простору.  • дефинише аеродинамичке силе и моменте и њихов утицај на ракету у току лета.  • разликује и објасни улогу аеродинамичких површина ракете.  • схвата маневарске могућности и дефинише једначине кретања ракете.  • опише и разуме опште карактеристике вођења ракете.  • наведе и објасни начине вођења ракета.  • наведе основне конструктивне делове ракете и објасни основне принципе рада појединих делова.  • објасни састав и захтеве за конструкцију тела ракета различитих намена.  • опише и објасни рад уређаја ракета за управљање и стабилизацију при лету до циља. | | • Опште о ракетној техници  • Подела ракета према намени, употреби и начину управљања  • Основни појмови и закони на којима се заснива реактивни погон  • Погонске материје за ракетне моторе  • Ракетни мотори - погонска група ваздухопловних ракета  • Положај ракете у простору и основни закони струјања флуида  • Аеродинамичке силе и моменти који делују на ракету у току лета.  • Аеродинамичке површине на ракетним пројектилима.  • Маневарске могућности и једначине кретања ракете.  • Опште карактеристике вођења ракете.  • Системи вођења ракета.  • Опис и размештај делова ракета  • Састав и захтеви конструкције тела ракете  • Уређаји за управљање и стабилизацију ракете. | • На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начином оцењивања.  • Недељни приказ броја часова дат је у гантограму.  **Облици наставе и трајање**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(16 часова)**  • кабинетске вежбе **(16 часова)**  • практична настава **(48 часова)**  • настава у блоку **(30 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  теоријска настава  • теоријске наставе  • кабинетских вежби  • практичне наставе  • наставе у блоку  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се организује у учионици  • Кабинетске вежбе се организује у кабинету  • Практична настава се реализује у јединицама и установама Ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије  • Блок практичне наставе реализоваће сеу јединицама и установама Ратног ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије.  • У току практичне наставе ученици су обавезни да воде дневник практичне наставе.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  • тестове практичних вештина |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Стручни енглески језик

- Основи електротехнике и електронике

- Основе дигиталне и импулсне електронике

- Технологија електроматеријала

- Електро опрема и системи ваздухоплова

- Наоружање борбених ваздухоплова

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | **ПОГОНСКЕ ГРУПЕ ВАЗДУХОПЛОВА** | | |
| Трајање предмета: | | **125 часова** | | |
| Разред: | | **трећи** | | |
| **ЦИЉЕВИ МОДУЛА** | **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| • Оспособљавање ученика да изврше проверу, одржавање и подешавање основних конструктивних елемената турбомлазних мотора  • Оспособљавање ученика да изврше проверу, одржавање и подешавање система турбомлазних мотора  • Оспособљавање ученика да прати параметре рада и познаје процедуру уградње турбомлазне погонске групе | • разликује основне врсте турбомлазних мотора.  • објасни начин рада основних врста турбомлазних погонских група.  • разликује режиме рада турбомлазних погонских група.  • наведе основне конструктивне елементе турбомлазних погонских група и препознаје њихова различита конструктивна извођења.  • објасни рад система за подмазивање.  • објасни рад горивног система.  • објасни рад ваздушног система.  • објасни рад Система за покретање и паљење.  • објасни рад помоћног извора снаге (АPU).  • објасни рад система за заштиту од пожара. | | Основе  • потенцијална енергија, кинетичка енергија, Њутнови закони кретања, брајтонов циклус;  • веза између силе, рада, снаге, енергије, брзине, убрзања;  • структурни склоп и рад турбомлазних, турбовентилаторских, турбовратилних, турбопроп мотора;  • основне компоненте и конструкција турбомлазног мотора.  Перформансе мотора  • максимални потисак мотора, ефективни потисак мотора, снага са пригушивачем млазника, расподела потиска, резултантни потисак, потисак коњске снаге, еквивалентна коњска снага добијена на осовини турбине, специфична потрошња горива; | • На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  • Недељни приказ броја часова дат је у гантограму.  **Облици наставе**  Модул се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(19 часова)**  • кабинетске вежбе **(19 часова)**  • практична настава **(57 часова)**  • настава у блоку **(30 часова)** |
|  |  | | • ефикасност мотора;  • степен двострујности и степен пораста притиска у мотору (epr);  • притисак, температура и брзина протока гаса  • режими мотора, статички потисак, утицај брзине, висине и топле климе, равномерни режим, ограничења.  Уводник  • доводни вод компресора;  • ефекти разних конфигурација уводника;  • заштита од леда.  Компресори  • аксијални и центрифугални типови;  • структурна својства и принципи рада и примене;  • балансирање вентилатора;  • рад;  • узроци и последице столинга и пумпања компресора  • методи контролисања протока ваздуха: вентили за испуштање, променљиве спроводне лопатице уводника, променљиве лопатице статора, ротирајуће лопатице статора;  • степен компресора.  Комора сагоревања  • структурна својства и принципи рада.  Турбинска секција  • рад и карактеристике различитих типова лопатица турбина;  • спајање (уградња) лопатица на диск;  • спроводне лопатице у млазнику;  • узроци и последице напрезања и пузања турбинских лопатица.  Издувник  • структурна својства и принципи рада;  • сужавајући, ширећи и млазник са променљивим пресеком;  • смањење буке мотора;  • реверсери потиска.  Лежајеви и заптивке  Подела турбомлазних погонских група  Турбопроп мотори  • слободна турбина, турбина са гасном везом, турбина са зупчастом везом;  • редуктори;  • интегрисане контр;оле мотора и пропелера;  • заштита од прекорачења брзине.  Турбоосовински мотори  • израда, погонски системи, редуктори, спојнице, контролни системи.  Инсталација погонске групе  • конфигурација противпожарних зидова, поклопаца, акустичних панела, окова мотора, антивибрацијских окова, црева, цеви, довода, конектора, ожичења, контролних каблова и полуга, окова за дизање, дренажних отвора.  Мазива и горива  • својства и спецификације;  • додаци гориву;  • предострожност у погледу безбедности.  Системи за подмазивање  • рад система/приказ и компоненте.  Горивни системи  • употреба електронске контроле мотора и система за мерење горива укључујући електронску контролу мотора (FADEC).  • приказ система и компоненте;  Ваздушни системи  • рад система расподеле ваздуха у мотору и система контроле одлеђивања, укључујући унутрашњи расхладни систем, заптивање и спољни ваздушни сервис.  Системи за покретање и паљење  • рад система мотора за покретање и његових компонената;  • системи и компоненте за паљење;  • сигурносни захтеви одржавања.  Помоћни извор снаге (АPU)  • употреба, начин рада, системи заштите.  Систем за повећање снаге  • рад и примена;  • убризгавање воде, смеша вода-метанол;  • системи за допунско сагоревање.  Системи за заштиту од пожара  • рад на детекцији и системи за гашење. | **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • теоријске наставе  • кабинетских вежби  • практичне наставе  • наставе у блоку  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинету  • Практична настава се реализује у јединицама и установама Ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије  • Блок практичне наставе реализоваће сеу јединицама и установама Ратног ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије.  • У току практичне наставе ученици су обавезни да воде дневник практичне наставе.  **Препоруке за реализацију наставе**  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  • тестове практичних вештина |
|  |  | | Системи параметара мотора  • температура издувних гасова/системи мерења температуре између степена турбине;  • показивање потиска мотора: степен пораста притиска у мотору (epr), системи за мерење притиска на излазу мотора или у млазнику мотора;  • притисак и температура уља;  • притисак и проток горива;  • брзина мотора;  • мерење и индикација вибрација;  • обртни момент мотора;  • снага.  Праћење параметара мотора и рад на земљи  • поступци за стартовање и пробу мотора на земљи;  • тумачење излазне снаге и осталих параметара мотора  • праћење рада мотора (укључујући анализу уља, вибрације и преглед бороскопом);  • преглед мотора и компонената према критеријумима, толеранцијама и подацима добијеним од произвођача;  • чишћење/прање компресора;  • штета настала ударом страног тела у мотор.  Складиштење мотора и заштита  • приручник за одржавање;  • тест процедуре;  • документација;  • подешавање радних параметара опреме;  • евидентирање података о извршеном прегледу и интервенцији у прописану документацију;  • дистрибуирање и складиштење документације;  • спровођење мера личне заштите и заштите радне околине;  • врсте и типови квара;  • тест процедуре;  • приручник за одржавање. |  |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Стручни енглески језик

- Физика

- Материјални ваздухоплова

- Аеродинамика

- Примена рачунара у одржавању летелице

- Алати и мерења

- Елементи летелицa

- Електрична и електронска мерења

- Електро опрема и системи ваздухоплова

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | **ЕЛЕКТРО ОПРЕМА И СИСТЕМИ ВАЗДУХОПЛОВА** | |
| Трајање предмета: | | | **140 часова** | |
| Разред: | | | **трећи** | |
| **ЦИЉЕВИ МОДУЛА** | **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** | | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| • Оспособљавање ученика за опслуживање и одржавање електроопреме и система ваздухоплова. | • објасни опште карактеристике система инструмената.  • објасни принцип рада пито - статика.  • објасни принцип рада жироскопа, компаса.  • разуме принцип рада Glass cockpit - а.  • oбјасни опште карактеристике система авионике.  • објасни принцип рада система за аутоматско управљање.  • објасни принцип рада система за комуникацију.  • објасни принцип рада система за навигацију.  • oбјасни намену електричне мреже.  • oбјасни структуру и карактеристике извора електричне енергије.  • oбјасни састав електроопреме у систему за осветљење (спољње и унутрашње).  • oбјасни типичне електронске/дигиталне системе ваздухоплова.  • oбјасни регистраторе параметара лета и уграђене системе за одржавање.  • oбјасни рад система за климатизацију и пресуризацију кабине.  • oбјасни рад система за заштиту од пожара.  • објасни рад система команди лета. | • Системи инструмената (АТА 31)  - Пито - статика: висиномер, брзиномер, индикатор вертикалне брзине;  - Жироскоп: вештачки хоризонт, показивач правца, показивач смера, показивач хоризонталног положаја ваздухоплова, показивач нагиба и клизања, коректор нагиба;  - Компас: директно очитавање, даљинско очитавање;  - Индикатор нападног угла, систем упозорења на губитак узгона;  - Пилотска кабина у којој се подаци приказују на стаклу кабине (Glass cockpit);  - Остали системи индикације.  • Системи авионике  - Основе рада система:  Аутоматско летење (АТА 22);  Комуникација (АТА 23);  Систем навигације (АТА 34).  • Климатизација и пресуризација кабине (АТА 21)  - довод ваздуха;  - климатизација;  - пресуризација;  - сигурносни и уређаји за упозоравање. | | • На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  • Недељни приказ броја часова дат је у гантограму.  **Облици наставе**  Модул се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(35 часова)**  • кабинетске вежбе **(35 часова)**  • практична настава **(70 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • теоријске наставе  • кабинетских вежби  • практичне наставе  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинету |
|  | • oбјасни рад горивног система.  • oбјасни рад хидрауличког система.  • објасни рад система за заштиту од леда и кише.  • објасни рад пнеуматског и вакум система.  • објасни рад система за наоружање. | • Електрична енергија (АТА 24)  - инсталација и рад батерија;  - производња једносмерне струје;  - производња наизменичне струје;  - производња струје у случају нужде;  - регулација напона;  - расподела енергије;  - трансформатори, инвертери, исправљачи;  - заштита струјних кола;  - спољни/ земаљски извори напајања.  • Опрема и унутрашње опремање (АТА 25)  - пропис о опреми за случај опасности;  - седишта и појасеви;  - нацрт кабине;  - распоред опреме у кабини;  - инсталација унутрашње опреме;  - опрема за прихват и чување пртљага;  - авионске степенице.  • Заштита од пожара (АТА 26)  - детекција дима и пожара и систем за упозорење;  - системи за гашење пожара;  - тестирање система;  - преносни уређаји за гашење пожара.  • Команде лета (АТА 27)  - главне површине: елерони, елеватори, кормило правца, спојлер;  - контрола уравнотежења ваздухоплова;  - контрола активног оптерећења;  - уређаји за повећање узгона;  - смањење узгона, аеродинамичке кочнице;  - управљање системом: ручно, хидраулично, пнеуматско, електрично, “fly by wire”;  - вештачки осећај оптерећења на командама лета, ублаживач бочних удара у лету, контрола у односу на Махов број, граничник кормила правца, осигурачи командних површина;  - уравнотежење система;  - систем заштите/упозорења од губитка узгона.  • Горивни системи (АТА 28)  - приказ система;  - резервоари горива;  - системи довода горива;  - испуштање горива у лету, вентилација, дренирање горива;  - унакрсно напајање и трансфер горива;  - индикација и упозорење;  - допуњавање горива и пражњење;  - уравнотежење количине горива у систему.  • Хидраулични погон (АТА 29)  - приказ система;  - хидрауличне течности;  - хидраулични резервоари и акумулатори;  - извор притиска: електрични, механички, пнеуматски;  - извор притиска у случају опасности;  - филтери;  - контрола притиска;  - дистрибуција снаге;  - индикација и систем упозорења;  - веза с другим системима.  • Заштита од леда и кише (АТА 30)  - формирање леда, врсте леда и откривање леда;  - системи против залеђивања: електрични, топловаздушни и хемијски;  - системи за одлеђивање: електрични, топловаздушни, пнеуматски, хемијски.  - заштита од кише и одстрањивање кише;  - грејање прикључка за допуну и дренирање горива;  - системи брисача.  • Стајни трап (АТА 32)  - конструкција, ублажавање удара;  - систем за извлачење и увлачење: стандардан и у случају нужде;  - индикације и упозорење;  - точкови, кочнице, систем против клизања и аутокочење;  - гуме;  - управљање;  - сензори ваздух/земља.  • Светла (АТА 33)  - спољна: навигација, против судара, слетање, таксирање, лед;  - унутрашња: кабина, кокпит, пртљажни простор; | | • Практична настава се реализује у јединицама и установама Ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије  • У току практичне наставе ученици су обавезни да воде дневник практичне наставе.  **Препоруке за реализацију наставе**  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  • тестове практичних вештина |
|  |  | • Кисеоник (АТА 35)  - приказ система: кокпит, кабина;  - извори, складиште, пуњење и дистрибуција;  - регулација довода;  - индикације и упозорења.  • Пнеуматика/вакум (АТА 36)  - приказ система;  - извори: мотор/APU, компресори, резервоари, земаљски уређаји;  - контрола притиска;  - дистрибуција;  - индикације и упозорења;  - веза са осталим системима.  • Вода/отпад (АТА 38)  - приказ водоводног система, довод, дистрибуција, сервисирање и испуштање;  - корозија.  • Уграђени систем за одржавање (АТА 45)  - централни компјутери за одржавање;  - систем за унос података;  - систем електронске библиотеке;  - штампање;  - надзор структуре (надзор толерисаних оштећења).  • Интегрисана модуларна авионика (АТА 42)  - функције које се могу интегрисати у модуле Интегрисане модуларне авионике (IMA), између осталог обухватају:  - Управљање протоком вишка ваздуха из мотора (Bleed management), контролу притиска, контролу вентилације, контролу вентилације авионике и кокпита, контролу температуре, комуникацију у ваздушном саобраћају, рутер комуникације авионике, електрични терет, аутоматски осигурач, електрични систем BITE, управљање горивом, контролу кочења, контролу управљања, извлачење и увлачење стајног трапа, индикацију притиска у гумама, индикацију притиска уља, праћење температуре кочница, итд.  - основни систем (Core System); Мрежне компоненте (Network Components).  • Кабински системи (АТА 44)  - јединице и компоненте које служе за забаву путника и обезбеђење комуникације унутар ваздухоплова (Cabin Intercommunication Data System) и између кабине и земаљских станица (Cabin Network Service) ;  - комуникација унутар ваздухоплова (Cabin Intercommunication Data System)  - основни систем кабине (Cabin Core System):  - систем за забаву током лета;  - систем за екстерну комуникацију;  - меморијски систем масе кабине;  - систем праћења кабине;  - разни системи кабине.  • Информациони системи (АТА 46)  - систем за опште информације о ваздухоплову (Aircraft General Information system);  - информациони систем палубе (Flight Deck Information System);  - информациони систем одржавања (Maintenance Information System);  - информациони систем путничке кабине (Passenger Cabin Information System);  - систем за разне информације (Miscellaneous Information System). | |  |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Стручни енглески језик

- Основи електротехнике и електронике

- Рачунари

- Примена рачунара у одржавању летелице

- Електрична и електронска мерења

- Основе дигиталне и импулсне електронике

- Технологија електроматеријала

- Наоружање борбених ваздухоплова

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | **НАОРУЖАЊЕ БОРБЕНИХ ВАЗДУХОПЛОВА** | | | |
| Трајање предмета: | **380 часова** | | | |
| Разред: | **четврти** | | | |
| **ЦИЉЕВИ МОДУЛА** | | **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| • Оспособљавање ученика да разуме појмове за ваздухопловно наоружање у војној бази, разликује врсте ваздухопловног наоружања и схвати начин на који се наоружање поставља на борбени ваздухоплов у зависности од његове намене. | | • опише развој наоружања ваздухоплова  • схвати појмове ваздухопловног наоружања у војној бази  • дефинише ваздухопловно наоружање према врсти и намени борбеног ваздухоплова  • објасни и опише начин распореда наоружања на ваздухоплову по варијантама намене | • Развој наоружања ваздухоплова  • Појмовна одређења наоружања ваздухоплова  • Подела наоружања ваздухоплова  • Начелни распоред наоружања на ваздухоплову | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  • Недељни приказ броја часова дат је у гантограму.  **Облици наставе**  Модул се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(64 часа)**  • кабинетске вежбе **(64 часа)**  • практична настава **(192 часа)**  • настава у блоку **(60 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • теоријске наставе  • кабинетских вежби  • практичне наставе  • наставе у блоку  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинету  • Практична настава се реализује у јединицама и установама Ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије  • Блок практичне наставе реализоваће сеу јединицама и установама Ратног ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије.  • У току практичне наставе ученици су обавезни да воде дневник практичне наставе.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Оквирни број часова по темама**  • Основе о наоружању ваздухоплова **(8 часова)**  • Ваздухопловно ракетно наоружање **(16 часова)**  • Невођени ваздухопловни ракетни пројектили **(8 часова)**  • Ваздухопловне бомбе - авио бомбе **(12 часова)**  • Ватрено наоружање ваздухоплова - ваздухопловни топови **(10 часова)**  • Наоружање авиона савремених армија **(4 часа)**  • Наоружање авиона Војске Србије **(6 часова)** |
| • Оспособљавање ученика да изврше припрему, проверу и наоружавање авиона са ракетама и основно одржавање и подешавање елемената ракета и система ваздухоплова за њихово лансирање. | | • дефинише и разликује ваздухопловно ракетно наоружање  • познаје и објасни системе ваздухоплова за лансирање ракета  • опише рад и проверава уређаје за ношење и лансирање ракета  • дефинише и опише рад елемената ваздухопловних ракета  • наведе и објасни начин рада уређаја ваздухоплова за противракетну заштиту  • познаје и примењује радње и поступке основног одржавања ракетног наоружања ваздухоплова и ракета  • познаје и примењује процедуре наоружавања ваздухоплова ракетама и мере безбедности и заштите при томе  • познаје упаљаче ваздухопловних ракета и принцип рада у складу са врстом упаљача | • Подела ваздухопловног ракетног наоружања  • Системи ваздухоплова за ракетно наоружање  • Уређаји ваздухоплова за ношење и лансирање ракета  • Конструкција ваздухопловних ракета  • Уређаји ваздухоплова за противракетну заштиту  • Одржавање ракета и система ракетног наоружања на ваздухоплову  • Процедуре наоружавања ваздухоплова са ракетама  • Упаљачи ваздухопловних ракета |
| • Оспособљавање ученика да изврше припрему, проверу и наоружавање авиона са невођеним ракетним пројектилима и основно одржавање и подешавање скупних носача и система ваздухоплова за њихово лансирање. | | • дефинише и разликује невођене ваздухопловне ракетне пројектиле и објасни њихове карактеристике у односу на врсту и намену  • дефинише рад и проверава уређаје за ношење и лансирање невођених ракетних пројектила  • дефинише и опише рад елемената ваздухопловних невођених ракетних пројектила  • познаје упаљаче невођених ракетних пројектила и принцип њиховог рада. Познаје радње монтаже и демонтаже и мере безбедности и заштите при раду  • познаје и примењује процедуре наоружавања ваздухоплова невођеним ракетним пројектилима и мере безбедности и заштите при томе  • познаје и примењује радње и поступке основног одржавања невођених ракетних пројектила и ваздухопловних вишецевних лансера | • Подела и карактеристике невођених ваздухопловних ракетних пројектила  • Носачи и лансери за ношење и лансирање невођених ваздухопловних ракетних пројектила  • Конструкција невођених ракетних пројектила  • Упаљачи ваздухопловних невођених ракетних пројектила  • Процедуре наоружавања ваздухоплова са невођеним ракетним пројектилима  • Одржавање невођених ракетних пројектила и ваздухопловних вишецевних лансера |
| • Оспособљавање ученика да изврше припрему, проверу и наоружавање авиона авио бомбама и основно одржавање и подешавање авио-бомби и система ваздухоплова за њихово одбацивање. | | • наведе основне карактеристике, и разликује авио-бомбе према врсти и намени  • објасни елементе, намену и рад комплета бомбардерског наоружања на авиону  • класификује конструктивне карактеристике авио-бомби према намени  • анализира основе пробојног и рушећег дејства авио-бомбе  • анализира основе парчадног и кумулативног дејства авио-бомбе  • познаје врсте и објасни начин рада упаљача авио-бомби  • познаје и примењује радње и поступке основног одржавања авио-бомби и система бомбардесрког наоружања ваздухоплова  • познаје и примењује процедуре наоружавања ваздухоплова авио-бомбама и мере безбедности и заштите при томе | • Основне карактеристике и подела авио-бомби  • Уређаји комплета бомбардерског наоружања на авиону  • Конструктивне карактеристике авио-бомби према намени  • Основе пробојног и рушећег (фугасног) дејства авио-бомбе  • Основе парчадног и кумулативног дејства авио-бомбе  • Упаљачи авио-бомби  • Одржавање авио-бомби и система бомбардерског наоружања ваздухоплова  • Процедуре наоружавања ваздухоплова са авио-бомбама |
| • Оспособљавање ученика да изврше проверу, одржавање и подешавање основних елемената ваздухопловног ватреног наоружања | | • објасни појам и поделу ваздухопловног ватреног наоружања  • наведе елементе комплета ватреног наоружања ваздухоплова  • објасни основне радње у циклусу наоружања ваздухоплова  • анализира карактеристике ватреног наоружања ваздухоплова  • наведе основне делове и механизме ватреног наоружања ваздухоплова  • разуме основе балистике  • класификује муницију - гранате ватреног наоружања ваздухоплова  • познаје и примењује радње и поступке основног одржавања ваздухопловних топова и процедуре пуњења топовским гранатама | • Појам и подела ваздухопловног ватреног наоружања  • Елементи комплета ватреног наоружања ваздухоплова  • Основне радње у циклусу аутоматског рада ватреног наоружања ваздухоплова  • Карактеристике ватреног наоружања ваздухоплова  • Основни делови и механизми ватреног наоружања ваздухоплова  • Основе балистике  • Муниција-гранате ватреног наоружања ваздухоплова  • Одржавање ваздухопловних топова и процедуре пуњења топовским гранатама |  |
| • Стицање основних знања о наоружању авиона савремених армија | | • наведе карактеристично наоружање борбених авиона САД  • наведе карактеристично наоружање борбених авиона Русије | • Карактеристично наоружање борбених авиона САД  • Карактеристично наоружање борбених авиона Русије |
| • Стицање знања о наоружању авиона Војске Србије | | • објасни карактеристике наоружања школско-борбеног авиона “Галеб Г - 4”  • објасни карактеристике наоружања јуришног авиона “Ј 22 - ОРАО”  • објасни карактеристике наоружања ловачког авиона “МиГ - 29” | • Наоружање школско-борбеног авиона “Галеб Г - 4”  • Наоружање јуришног авиона “Ј 22 - ОРАО”  • Наоружање ловачког авиона “МиГ - 29” |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Стручни енглески језик

- Oснови електротехнике и електронике

- Рачунари

- Примена рачунара у одржавању летелице

- Алати и мерења

- Електрична и електронска мерења

- Основе дигиталне и импулсне електронике

- Технологија електроматеријала

- Основе ваздухопловне ракетне технике

- Електро опрема и системи ваздухоплова

**Б. ИЗБОРНИ ПРЕДМЕТИ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | **ХЕМИЈА** | | | |
| Циљеви предмета: | | - Развој функционалног система хемијског знања као подршке за изучавање стручних предмета;  - Разумевање односа између структуре супстанци, њихових својстава као и могућности њихове примене;  - Разумевање природних појава и процеса и хемијског приступа у њиховом изучавању;  - Развој хемијске функционалне писмености;  - Препознавање, разумевање и примена хемијских знања у свакодневном животу и професионалном раду;  - Разумевање корисности од хемијске производње за одабрану струку;  - Развој способности за сагледавање потенцијалних ризика, могућности превенције и мера заштите при хемијским незгодама у свакодневном животу и професионалном раду;  - Развој одговорног става према коришћењу супстанци у свакодневном животу и у професионалном раду;  - Развој комуникативности и спремности за сарадњу и тимски рад;  - Развој одговорности. систематичности, прецизности и позитивног става према учењу;  - Развој свести о сопственим знањима и потреби за даљим професионалним напредовањем. | | | |
| Годишњи фонд: | | **70 часова** | | | |
| Разред: | | **први** | | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Структура супстанци | • Разумевање концепта о корпускуларној грађи супстанци.  • Разумевање односа између структуре супстанци и њихових својстава.  • Разумевање утицаја међумолекулских сила на физичка својства супстанци. | | • објасни електронеутралност атома;  • објасни појам изотопа и примену изотопа;  • разликује атом од јона;  • напише симболе елемената и формуле једињења;  • објасни да су електрони у електронском омотачу распоређени према принципу минимума енергије;  • одреди број валентних електрона;  • објасни узрок хемијског везивања атома и типове хемијских веза;  • разликује јонску везу од ковалентне везе;  • разликује неполарну од поларне ковалентне везе;  • објасни да својства хемијских једињења зависе од типа хемијеке везе; | • Грађа атома, атомски и масени број.  • Хемијски симболи и формуле.  • Структура електронског омотача.  • Релативна атомска и молекулска маса.  • Јонска веза.  • Ковалентна веза.  • Метална веза.  • Кристали: атомски, јонски и молекулски.  • Количина супстанце и моларна маса.  **Демонстрациони огледи:**  • реактивност елемената 1. групе ПСЕ.  • бојење пламена.  • упоређивање реактивности елемената 17. групе ПСЕ.  • сублимација јода. | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе односно учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(70 часова)**  • демонстрациони огледи  **Подела одељења на групе**  Одељење се не дели на групе.  **Место реализације наставе**  Теоријска настава се реализује у:  • одговарајућем кабинету  • специјализованој учионици  • учионици |
|  |  | | • дефинише појам релативне атомске масе и појам релативне молекулске масе;  • објасни појам количине супстанце и повезаност количине супстанце са масом супстанце;  • објасни квантитативно значење симбола и формула; |  | **Препоруке за реализацију садржаја програма**  • неопходна предзнања поновити уз максимално ангажовање ученика;  • ново градиво обрадити увођењем што више примера из реалног живота и подстицати ученике на размишљање и самостално закључивање;  • у настави се изводе сви предвиђени демонстрациони огледи, како би ученици разумели значај хемијског експеримента као примарног извора знања и основног метода сазнавања у хемији;  • наставник бира примере и демонстрационе огледе у складу са потребама струке;  • прилагодити разматрање квантитативног аспекта хемијских реакција потребама образовног профила;  • упућивати ученике на претраживање различитих извора. применом савремених технологија за прикупљање хемијских података;  • указивати на корисност и штетност хемијских производа по здравље људи;  • указивати на повезаност хемије са техничко - технолошким, социо - економским и друштвеним наукама;  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Оквирни број часова по темама**  • Структура супстанци **(10 часова)**  • Дисперзиони системи **(8 часова)**  • Хемијске реакције **(18 часова)**  • Хемија елемената и једињења **(32 часа)**  • Хемијски аспекти загађивања животне средине **(2 часа)** |
| Дисперзни системи | • Развој концепта о корпускуларној грађи супстанце на основу разумевања односа компоненти у дисперзном систему.  • Разумевање односа између квалитативног састава дисперзног система и његових својстава.  • Разумевање односа између квантитативног састава дисперзног система и његових својстава.  • Сагледавање значаја примене дисперзних система у свакодневном животу и професионалном раду. | | • објасни да су дисперзни системи смеше више чистих супстанци;  • разликује дисперзну фазу и дисперзно средство;  • објасни појам хомогене смеше;  • објасни појам и наведе примену аеросола, суспензија, емулзија и колоида  • објасни утицај температуре на растворљивост супстанци;  • израчуна масени процентни садржај раствора;  • објасни појам количинске концентрације раствора; | • Дисперзни системи.  • Растворљивост.  • Масени процентни садржај раствора.  • Количинска концентрација раствора.  **Демонстрациони огледи:**  • припремање раствора познате количинске концентрације;  • припремање раствора познатог масеног процентног садржаја;  • размена енергије између система и околине (растварање амонијум - хлорида и растварање натријум - хидроксида у води). |
| Хемијске реакције | • Разумевање концепта одржања материје кроз принципе одржања масе и енергије.  • Развој концепта о корпускуларној грађи супстанце на основу разумевања хемијских реакција. | | • објасни да хемијска промена значи настајање нових супстанци, раскидањем старих и стварањем нових хемијских веза;  • разликује реакције синтезе и анализе;  • напише једначине за хемијске реакције;  • примени знања из стехиометријског израчунавања на хемијским једначинама;  • објасни да су неке реакције егзотермне а неке ендотермне у размени енергије са околином;  • наведе факторе који утичу на брзину хемијске реакције;  • објасни појам хемијске равнотеже;  • разликује коначне и равнотежне хемијске реакције;  • илуструје примерима значај хемијске равнотеже за процесе из свакодневног живота;  • прикаже електролитичку дисоцијацију киселина, база и соли хемијским једначинама;  • разликује киселу, базну и неутралну средину на основу рН вредности раствора;  • објасни појам електролита;  • објасни појам јаких и слабих електролита;  • објасни напонски низ елемената;  • објасни процесе оксидације и редукције као отпуштања и примања електрона;  • објасни да је у оксидо-редукционим реакцијама број отпуштених електрона једнак броју примљених електрона;  • објасни шта је оксидациони број и како се одређује оксидациони број атома у молекулу;  • објасни да се при оксидацији оксидациони број повећава, а при редукцији оксидациони број смањује;  • одреди оксидационо и редукционо средство на основу хемијске једначине;  • објасни појам електролизе;  • објасни појам корозије;  • наведе поступке заштите од корозије | • Хемијске реакције.  • Хемијске једначине.  • Реакције синтезе и анализе.  • Стехиометријска израчунавања на основу хемијских једначина.  • Топлотни ефекат при хемијским реакцијама.  • Брзина хемијске реакције.  • Фактори који утичу на брзину хемијске реакције.  • Хемијска равнотежа.  • Електролити.  • Електролитичка дисоцијација киселина, база и соли.  • pH вредност.  • Оксидо - редукциони процеси.  • Електролиза.  • Корозија.  **Демонстрациони огледи:**  • кретање честица као услов за хемијску реакцију (реакција између гасовитог амонијака и гасовитог хлороводоника). |
| Хемија елемената и једињења | • Разумевање односа структуре супстанци и њихових својстава.  • Сагледавање значаја примене елемената и једињења у професионалном раду и свакодневном животу.  • Разумевање значаја и примене елемената, једињења и легура у техничко - технолошким процесима. | | • објашњава периодичну промену својстава елемената у ПСЕ;  • разликује метале, неметале и металоиде и објасни стабилност атома племенитих гасова;  • описује карактеристична својства неметала: водоника, кисеоника, азота, угљеника, силицијума, фосфора, сумпора, хлора и њихових важнијих једињења, као и њихов утицај на живи свет;  • описује карактеристична својства метала: натријума, калијума, магнезијума, калцијума, алуминијума и олова и њихових важнијих једињења, као и њихов утицај на живи свет;  • наведе општа својства прелазних метала и њихових једињења и њихову примену у струци;  • описује својства атома угљеника у органским молекулима;  • познаје класификацију органских једињења (према структури и врсти хемијских веза);  • објашњава како хемијска својства зависе од природе хемијске везе;  • објашњава хемијска својства органских једињења која имају примену у струци и свакодневном животу; | • Стабилност атома племенитих гасова.  • Упоредни преглед и општа својства елемената 17., 16., 15., 14., 13. и 12. групе ПСЕ.  • Упоредни преглед и општа својства елемената 1. и 2. групе ПСЕ.  • Опште карактеристике прелазних елемената и њихова практична примена.  • Својства атома угљеника.  • Класификације органских једињења.  • Типови органских реакција.  • Основне класе органских једињења.  • Биолошки важна органска једињења (угљени хидрати, масти, протеини).  Демонстрациони огледи:  • реакција магнезијума и алуминијума са сирћетном киселином;  • дејство сирћетне киселине на предмете од бакра;  • припремање пенушавих освежавајућих пића  • доказивање скроба раствором јода;  • растварање скроба у топлој и хладној води;  • згрушавање протеина лимунском киселином; |  |
| Хемијски аспекти загађивања животне средине | • Развој одговорног става према коришћењу супстанци у свакодневном животу и професионалном раду.  • Разумевање и просуђивање начина одлагања и уништавања хемијских загађивача животне средине. | | • објасни штетно дејство неких супстанци на животну средину и здравље људи;  • наводи најчешће изворе загађивања атмосфере, воде и тла;  • објасни значај пречишћавања воде и ваздуха;  • објасни значај правилног одлагања секундарних сировина; | • Загађивање атмосфере, воде и тла.  • Извори загађивања.  • Пречишћавање воде и ваздуха.  • Заштита и одлагање секундарних сировина. |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Материјали ваздухоплова

- Екологија и заштита животне средине

- Прва помоћ

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | **МЕХАНИКА** | | |
| Годишњи фонд: | | | **70 часова** | | |
| Разред: | | | **први** | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Статика | • Стицање основних знања из статике. | • наведе аксиоме статике;  • израчуна реакције веза;  • разложи силу на компоненте;  • разуме и примени теорему о паралелном преношењу силе;  • постави услове равнотеже система произвољних сила у равни;  • одреди тежишта линија, фигура и тела;  • одреди реакције веза раванских носача;  • нацрта статичке дијаграме за карактеристичне раванске носаче;  • израчуна унутрашње силе у штаповима решеткастих носача;  • разликује врсте трења;  • наведе карактеристичне примере позитивног и негативног дејства трења; | | • Систем сучељних сила:  − апсолутно круто тело;  − сила;  − еквивалентни системи сила;  − уравнотежени систем сила;  − аксиоме статике;  − везе и реакције веза;  − разлагање силе;  − момент силе за тачку.  • Варињонова теорема  • Систем произвољних сила у равни:  − слагање паралелних сила;  − спрег и момент спрега;  − теорема о паралелном;  − преношењу силе;  − редукција силе и система сила на тачку;  − главни вектор и главни момент;  − услови равнотеже система произвољних сила у равни.  • Тежиште и центар маса:  − систем везаних паралелних сила;  − одређивање тежишта линија;  − раванских фигура и тела.  • Равански носачи ослонци и лежишта простих носача, врсте носача и оптерећења | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(70 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се не дели на групе  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Оквирни број часова по темама**  • Статика **(40 часова)**  • Отпорност материјала **(30 часова)** |
|  |  |  | | • Равански носачи:  − ослонци и лежишта простих носача;  − врсте носача и оптерећења;  − одређивање реакција веза пуних раванских носача;  − статички дијаграми код просте греде, конзоле и греде са препустима.  • Решеткасти носачи:  − врсте решеткастих носача;  − унутрашње силе у штаповима.  • Кремонин план сила  • Трење:  − врсте трења.  • Кулонов закон  • Трење клизања и трење котрљања. |  |
| Отпорност материјала | • Стицање основних знања из отпорности материјала. | • наведе врсте напрезања;  • нацрта дијаграм и објасни Хуков закон за аксијално напрезање;  • димензионише аксијално напрегнут штап;  • разликује напоне и деформације који се јављају при карактеристичним напрезањима (аксијално напрезање, смицање, увијање, савијање);  • израчуна моменте инерције сложених фигура;  • прорачуна носач изложен савијању; | | • Аксијално напрезање:  − деформације, напони;  − дилатације.  • Хуков закон:  − димензионисање штапа;  − дозвољени напон и степен сигурности  • Смицање:  − напони и деформације.  • Хуков закон при смицању  − модул клизања.  • Геометријске карактеристике равних и попречних пресека:  − статички момент површине;  − моменти инерције;  − елипса инерције;  − главни централни моменти;  − инерције сложених фигура.  • Увијање:  − напони и деформације;  − дијаграми момената увијања.  • Савијање:  − чисто савијање;  − нормални напони;  − отпорни моменти раванских пресека.  • Прорачун носача изложених савијању. |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Математика

- Физика

- Аеродинамика

- Техничка механика са механизмима

- Чврстоћа авиона

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | **ЕКОЛОГИЈА И ЗАШТИТА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ** | | |
| Годишњи фонд: | | | **70 часова** | | |
| Разред: | | | **други** | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | **ИСХОДИ**  **По завршетку теме ученик ће бити у стању да:** | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Основни појмови екологије | • Проширивање знања о предмету истраживања и значају екологије.  • Схватање структуре екосистема/биосфере и пpoцeca који се у њима одвијају.  • Разумевање значаја биодиверзитета за опстанак живота на Земљи. | • дефинише предмет истраживања и значај екологије;  • објасни структуру екосистема;  • објасни процесе који се одигравају у екосистему;  • анализира међусобне односе организама у ланцима исхране;  • објасни структуру биосфере;  • анализира биогеохемијске циклусе у биосфери;  • утврђује значај биодиверзитета за опстанак живота на Земљи; | | • Дефиниција, предмет истраживања и значај екологије.  • Структура екосистема.  • Процеси који се одигравају у екосистему.  • Биодиверзитет.  • Биосфера као јединствени еколошки систем Земље. | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(70 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се не дели на групе.  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања |
| Човеков однос према животној средини (антропогени фактор) | • Проширивање знања о односу човека према животној средини. | • објасни појмове животна средина и антропогени фактор;  • објасни негативан утицај наведе класификацију еколошких фактора човека на животну средину; | | • Животна средина и еколошки фактори.  • Класификација еколошких фактора.  • Утицај развоја човечанства на животну средину глобално и локално.  • Промене у животној средини под утицајем човека: промене физичких услова средине, промене у саставу живог света, интродукција. |
| Загађење и токсикологија | • Упознавање са појмовима загађења и токсикологије. | • објасни појмове загађење и заштита животне средине;  • објасни појмове токсин и токсикологија;  • класификује токсиканте и токсичне ефекте;  • објасни могућност неутрализације штетног дејства токсина;  • објасни значај управљања ризицима; | | • Извори и врсте загађивања животне средине.  • Токсикологија и екотоксикологија, класификација токсиканата.  • Токсични ефекти - врсте и начини тровања. мутагено. канцерогено и тератогено дејство.  • Здравствене последице (нервни. имуни, ендокрини систем) могућност неутрализације.  • Ризици - управљање. хемијски удеси (акциденти). | **Оквирни број часова по теми**  **•** Основни појмови екологије **(7 часова)**  **•** Човеков однос према животној средини (антропогени фактор) **(8 часова)**  **•** Загађење и токсикологија **(8 часова)**  **•** Загађивање и заштита ваздуха **(13 часова)**  **•** Загађивање и заштита вода као животног ресурса **(8 часова)**  **•** Загађивање и заштита земљишта **(8 часова)**  **•** Радиоактивно загађивање и заштита **(5 часова)**  **•** Загађивање и заштита хране **(5 часова)**  **•** Право и законска регулатива за заштиту животне средине **(4 часа)**  **•** Мониторинг систем и заштита природе **(4 часа)** |
| Загађивање и заштита ваздуха | • У познавање сазагађивањем ваздуха и мерама заштите ваздуха од загађивања. | • наведе изворе и класификује загађујуће материје у ваздуху;  • објасни настанак и последице озонских рупа. киселих киша и ефекте стаклене баште;  • објасни везу између саобраћаја и загађености ваздуха, наведе могућности коришћења еколошког горива;  • објасни проблем глобалног загађивања;  • објасни последице дејства на биљни и животињски свет и људско здравље;  • објасни могуће мере заштите ваздуха од загађивања; | | • Извори загађења, класификација загађујућих материја и њихови ефекти.  • Последица загађења: ефекат стаклене баште. киселе кише, озонске рупе.  • Утицај времена и климе на аерозагађење.  • Ваздушни и копнени саобраћај и загађивање ваздуха.  • Енергетска потрошња савременог човека, обновљиви и необновљиви ресурси, биодизел.  • Ефекти загађења на живи свет и здравље људи.  • Мере заштите ваздуха од загађивања, прописи авиокомпанија.  • Загађеност ваздуха у локалној средини. |
| Загађивање и заштита вода као животног ресурса | • Упознавање са загађивањем вода и могућим мерама заштите вода од загађивања. | • наведе изворе загађивања воде a класификује категорије вода по квалитету;  • разликује природно, хемијско, физичко и биолошко загађивање вода;  • објасни повезаност загађивања ваздуха и воде и значај пречишћавања отпадних вода;  • разликује категорије вода уз помоћ биоиндикатора; | | • Извори загађивања вода, одређивање квалитета воде.  • Начини загађивања: хемијско. биолошко, физичко.  • Загађивање воде путем загађеног ваздуха.  • Начини и методе пречишћавања отпадних вода.  • Контрола квалитета воде у локалној средини.  • Мере заштите вода од загађивања. |
| Загађивање и заштита земљишта | • Упознавање са угрожавањем земљишта и могућим мерама заштите земљишта од загађивања. | • објасни критеријуме за одређивање квалитета земљишта, начине загађивања и угрожавања земљишта  • објасни проблем депоновања чврстог комуналног и опасног отпада и значај смањивања количине комуналног отпада  • објасни значај рециклаже и примене мера за заштиту земљишта од загађивања; | | • Квалитет земљишта и критеријуми квалитета.  • Начини загађивања земљишта.  • Чврсте отпадне материје из града, опасне материје.  • Обрада, управљање, прерада и депоновање, отпадних материја, санитарне депоније.  • Производни процеси са мање отпада, рециклажа - појам, примери. |
| Радиоактивно загађивање и заштита | • Упознавање са радиоактивним загађивањем, биолошким ефектима и мерама заштите од радијације. | • дефинише појам радијације;  • наведе врсте н изворе радијације (природне и вештачке);  • наведе последице радиоактивног загађивања животне средине и глобални проблем нуклеарног отпада;  • наведе мере заштите и начине контроле радијације у животној и радној средини; | | • Радиоактивност, извори и врсте радијације, природна и вештачка радиоактивност.  • Последице радиоактивног загађивања по живе системе.  • Нуклеарни отпад - појам и класификација. глобални проблем депоновања.  • Мере заштите од радијације у животној и радној средини, дозвољене дозе зрачења. |
| Загађивање и заштита хране | • Упознавање саизворима загађивања хране и мерамазаштите хране од загађивања. | • разликује физичко, хемијско, биолошко и радиоактивно загађивање хране;  • објасни здравствене ефекте загађене хране;  • разликује могуће мере и начине заштите хране од загађивања и објасни значај здраве исхране;  • изради сопствени недељни јеловник базиран на принципима здраве исхране; | | • Начини загађивања хране.  • Ефекти загађене хране на организам, био акумулација.  • Мере заштите хране од загађивања, значај здравог начина исхране. |
| Право и законска регулатива за заштиту животне средине | • Упознавање сапринципима политике и права за заштиту животне средине. | • објасни важност законског регулисања заштите и очувања животне средине; | | • Право на здраву животну средину.  • Устав Републике Србије, Архуска конвенција, Бечка конвенција за заштиту озонског омотача, Монтреалски протокол, ЦИТЕС конвенција, НАТУРА 2000, Дунавска комисија, Савска комисија.  • Оквирна конвенција УН о промени климе и Кјото протокол.  • Закон о заштити природе. |
| Мониторинг систем и заштита природе | • Упознавање са облицима праћења промена квалитета и заштите животне средине. | • дефинише појам мониторинга, наведе врсте и значај мониторинга;  • наведе облике заштите природе и природних добара;  • наведе облике биомониторинга за праћење загађености ваздуха, воде и земљишта у окружењу; | | • Мониторинг, значај и врсте.  • Заштита природе и природних добара - национални паркови и природни резервати. |  |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Физика

- Биологија (одабране теме)\*

- Материјали ваздухоплова

- Погонске групе ваздухоплова

- Хемија

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | **ИСТОРИЈА ВАЗДУХОПЛОВСТВА** | | |
| Годишњи фонд: | | | **70 часова** | | |
| Разред: | | | **други** | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Увод | • Стицање основних знања о најранијим идејама о летењу. | • разуме значење појма “ваздухопловство” и схвати шта он подразумева;  • објасни дуговечност идеје о летењу; | | • Појам развоја ваздухопловства.  • Митови о летењу у старом веку. | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(70 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се не дели на групе.  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Оквирни број часова по темама**  • Увод **(3 часа)**  • Ренесанса - идејна платформа ваздухопловства **(3 часа)**  • Место и значај прве индустријске револуције у развоју ваздухопловства **(7 часова)**  • Друга индустријска револуција - прво доба авијације **(7 часова)**  • Ваздухопловство у Првом светском рату **(7 часова)**  • Развој ваздухопловства у међуратном периоду 1918-1939 **(12 часова)**  • Ваздухопловство у Другом светском рату **(18 часова)**  • Послератни развој ваздухопловства **(7 часова)**  • Развој Југословенског ваздухопловства после Другог светског рата **(6 часова)** |
| Ренесанса - идејна платформа ваздухопловства | • Стицање основних знања о првим научним разрадама идеје летења и конструисања ваздухоплова. | • разуме улогу Леонарда да Винчија у стварању првих научно заснованих теорија о летењу и конструисању летећих справа;  • наведе прве покушаје конструисања летећих справа; | | • Леонардо да Винчи визионар, зачетник историје ваздухопловства.  • Прве летеће справе. |
| Место и значај прве индустријске револуције у развоју ваздухопловства | • Упознавање ученика са значајем одређених научних и техничких достигнућа из времена прве индустријске револуције у развоју ваздухопловства. | • објасни везу између научних и техничких достигнућа и појаве првих летелица;  • објасни карактеристике првих успешно конструисаних летелица;  • наведе основне чињенице о пробоју на пољу једриличарства; | | • Научна и техничка достигнућа прве индустријске револуције у служби летења.  • Ера аеростата (балони и цепелини).  • Парна машина у ваздухопловству.  • Почетак једриличарства (1891-1896) Ото Лилијентал. |
| Друга индустријска револуција - прво доба авијације | • Стицање основних знања о утицају друге индустријске револуције на појаву динамичких летећих машина (авиона). | • разуме утицај и значај друге индустријске револуције на појаву авијације;  • наведе место и време настанка првих међународних организација у ваздухопловству и њихов значај;  • објасни прве успехе Југословена на пољу ваздухопловства; | | • Лет браће Рајт - тријумф човечанства.  • Значај друге индустријске револуције у историји ваздухопловства.  • Институционализација ваздухопловства и стварање FIA (ederation Aeronautique Internationale).  • Јужни Словени у пионирском добу авијације (1903-1913). |
| Ваздухопловство у Првом светском рату | • Упознавање са основним тековинама развоја ваздухопловства у време Првог светског рата. | • разуме значај развоја ваздухопловства у Првом светском рату;  • објасни утицај развоја ваздухопловства на стратегију ратовања;  • повеже утицај Првог светског рата на развој ваздухопловне индустрије;  • објасни развој Српског војног ваздухопловства у Првом светском рату; | | • Авион као ново оружје (извиђачи, ловци, бомбардери).  • Први двобоји - почетак рата у ваздуху.  • Српско војно ваздухопловство у Првом светском рату.  • Утицај Првог светског рата на убрзани развој ваздухопловства и ваздухопловне индустрије. |
| Развој ваздухопловства у међуратном периоду 1918-1939. | • Стицање основних знања о повећању значаја ваздухопловства у мирнодопске сврхе. | • објасни значај развоја ваздухопловства у мирнодопске сврхе;  • наведе крупна достигнућа у развоју ваздухопловства између два светска рата;  • уочи повезаност развоја ваздухопловства и успостављања ваздушног саобраћаја;  • наведе карактеристике развоја ваздухопловства и ваздухопловне индустрије у Краљевини Југославији;  • објасни значај развоја првих млазних мотора;  • разуме појаву аутожира као претече првих хеликоптера;  • објасни зашто је период између два светска рата “златна ера ваздухопловства”; | | • Успостављање ваздушног саобраћаја.  • Први прекоокеански летови.  • Падобранство (потреба, спорт, темељ нових родова војске).  • Аутожир - претеча хеликоптера.  • Развој ваздухопловства у Краљевини Југославији.  • Зачеци југословенске ваздухопловне индустрије.  • Трагедија,,Hindenburg-а” - тужан крај велике ере дирижабла.  • Први летови авиона на млазни погон (наговештај нове ере). |
| Ваздухопловство у Другом светском рату | • Упознавање са улогом ваздушних снага у новим ратним стратегијама током Другог светског рата. | • објасни утицај нових техничко-технолошких достигнућа на развој ваздухопловства током Другог светског рата;  • повеже развој ваздухопловства са развојем нових стратегија ратовања;  • наведе велике битке у ваздушном простору;  • објасни појаву носача авиона и њихов значај као првог стратешког оружја;  • објасни значај и улогу Југословенског ратног ваздухопловства у Другом светском рату;  • објасни потенцијални пресудни значај стратешких бомбардера за исход ратног сукоба;  • разуме место и улогу ратног ваздухопловства Краљевине Југославије на почетку Другог светског рата; | | • Значај и место ваздушних снага у Другом светском рату.  • Авијација и десантне снаге као основа “blickriga”.  • Небо - ратно поприште;,,Битка за Британију”.  • Радар - ново оружје у ваздухопловству.  • Велики ваздушни десанти у Другом светском рату.  • Носачи авиона - стратешко оружје у Другом светском рату.  • Појава ракетног оружја (FAU - 1, FAU - 2).  • Стратегијски бомбардери и атомска бомба.  • Борбени авиони на млазни погон у Другом светском рату.  • Одбрана неба над Београдом (6. април 1941.).  • Нови почетак Југословенског ратног ваздухопловства 1944. |  |
| Послератни развој ваздухопловства | • Упознавање са кључном улогом млазних мотора, нових техничко - технолошких достигнућа у послератном ваздухопловству и освајању свемира. | • схвати везу развоја млазних мотора и убрзаног свестраног напретка ваздухопловства;  • објасни утицај нових техничко - технолошких достигнућа на развој савременог ваздухопловства и освајања свемира;  • објасни основне принципе летења примењене стварањем нових летелица, хеликоптера; | | • Доба млазних авиона.  • Хеликоптери - нова димензија летења.  •,,V/STOL” авиони за вертикално полетање и слетање.  • пробој у космос. |
| Развој Југословенског ваздухопловства после Другог светског рата | • Упознавање са битним моментима развоја ваздухопловства и ваздухопловне индустрије у Југославији после Другог светског рата. | • објасни улогу и значај оснивања и развоја националне авиокомпаније;  • наведе највеће успехе југословенске авио индустрије после Другог светског рата и место те индустрије у свету (1960-1990); | | • Оснивање Југословенског аеротранспорта (ЈАТ) 01.04.1947.  • Југословенска ваздухопловна индустрија од 1946. до 1991.  • Најзначајнији резултати југословенске ваздухопловне индустрије. |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Историја

- Историја (одабране теме)\*

- Стручни енглески језик

- Аеродинамика

- Борбени авиони и хеликоптери

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | **ПРВА ПОМОЋ** | | |
| Годишњи фонд: | | | **70 часова** | | |
| Разред: | | | **трећи** | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Први контакт са повређеним | • Упознавање ученика са значајем пружања прве помоћи. | • објасни значај и циљеве прве помоћи;  • објасни начине обезбеђења терена;  • објасни план акције спасавања;  • примењује поступак прегледа и утврђивања врсте повреда; | | • Појам, циљеви и принципи прве помоћи.  • Начини обезбеђивања терена и смањење ризика.  • Поступак на месту несреће и план акције спасавања.  • Поступак прегледа и утврђивање врсте повреде.  • Поступак с одећом и обућом. | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(70 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се не дели на групе.  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  1. праћење остварености исхода  2. тестове знања |
| Средства за пружање прве помоћи | • Упознавање ученика са употребом стандардних и импровизованих средстава за пружање прве помоћи. | • наведе стандардни, приручни и импровизовани завојни материјал;  • објасни технике коришћења завојног материјала;  • примењује технике коришћења стандардних и импровизованих завојних материјала; | | • Стандардни, приручни и импровизовани завојни материјал.  • Технике и начини примене завојног материјала.  • Завијање главе, трупа, горњих и доњих екстремитета. |
| Поремећај свести | • Упознавање ученика са узроцима настанка несвестице и бесвесног стања и техникама пружања прве помоћи. | • објасни узроке, знаке и последице несвестице;  • објасни и разликује знаке и облике губитка свести;  • примењује технике спречавања губитка свести и технике пружања прве помоћи повређеног у бесвесном стању; | | • Узроци настанка несвестице, знаци и последице несвесног стања.  • Несвестица, падавица, хистерија, фрас, потрес мозга, мождани удар, поремећај концентрације шећера у крви, тровање алкохолом, лековима, кома.  • Прва помоћ повређеном у несвесном стању - бочни кома положај. |
| Оживљавање (кардиопулмонална реанимација) | • Упознавање ученика са значајем реанимације и начином њене примене. | • наведе циљеве реанимације;  • наведе методе реанимације;  • објасни поступке вештачког дисања;  • демонстрира поступке вештачког дисања;  • објасни поступке масаже срца;  • демонстрира поступке масаже срца;  • објасни комбиновано оживљавање;  • демонстрира поступак комбинованог оживљавања;  • објасни специфичности реанимације код различитих узраста повређених; | | • Појам и циљеви реанимације.  • Престанак дисања и рада срца, проходност дисајних путева.  • Вештачко дисање, мануелне методе.  • Спољашња масажа срца, комбиновано оживљавање.  • Специфичност реанимације код одојчади, мале деце и одраслих. | **Оквирни број часова по темама**  • Први контакт са повређеним **(10 часова)**  • Средства за пружање прве помоћи **(8 часова)**  • Поремећај свести **(10 часова)**  • Оживљавање - кардиопулмонална реанимација **(11 часова)**  • Крварење и ране **(8 часова)**  • Повреде костију и зглобова **(6 часова)**  • Нагло настала обољења (**2 часа)**  • Термичке повреде **(3 часа)**  • Хемијске и биолошке повреде **(3 часа)**  • Специфичне врсте повреда - краш, бласт **(4 часа)**  • Транспорт повређеног **(3 часа)**  • Прва помоћ у масовним несрећама **(2 часа)** |
| Крварење и ране | • Упознавање ученика са поделом и последицама крварења и рана. | • опише врсте крварења;  • наведе последице крварења;  • објасни и демонстрира технике заустављања крварења;  • објасни појам и поделу рана;  • наведе технике збрињавања повређених;  • објасни технике збрињавања повређених;  • демонстрира технике збрињавања повређених; | | • Појам крварења, подела и последице крварења.  • Знаци искварености, начини заустављања крварења.  • Поступак с ампутираним делом тела.  • Појам ране, врсте рана и узроци повређивања.  • Поступци збрињавања, технике превијања завојем. |
| Повреде костију и зглобова | • Упознавање ученика са врстама повреда костију и зглобова и техникама збрињавања. | • опише врсте повреда костију и зглобова;  • наведе последице повреда костију и зглобова;  • наведе технике збрињавања повређених;  • објасни технике збрињавања повређених;  • демонстрира технике збрињавања повређених; | | • Повреде зглобова и костију и последице.  • Појам и правила имобилизације.  • Имобилизација раменог појаса, горњих екстремитета и грудног коша.  • Имобилизација доњих екстремитета и карлице. |
| Нагло настала обољења | • Упознавање ученика са појмом и примерима нагло насталих обољења. | • наведе разлику између нагло насталих обољења и нагло насталих стања;  • наведе примере нагло насталих обољења и нагло насталих стања;  • објасни технике збрињавања особа са нагло насталим стањима; | | • Појам нагло насталих стања и обољења.  • Примери нагло насталих стања: срчане тегобе, бронхијална астма, алергијске реакције, тровања, мождани удар, девијантна понашања.  • Технике збрињавања особа са нагло насталим стањима. |
| Термичке повреде | • Упознавање ученика са узроцима и врстама термичких повреда. | • опише повреде настале дејством високе температуре;  • опише повреде настале дејством ниске температуре;  • објасни принципе и начине збрињавања код термичких повреда; | | • Појам термичких повреда.  • Повреде настале дејством високе температуре - топлотни удар, сунчаница, опекотине.  • Повреде настале дејством ниске температуре - смрзавање, смрзотине.  • Принципи и начини збрињавања повређених високим и ниским температурама. |
| Хемијске и биолошке повреде | • Упознавање ученика са узроцима и врстама тровања. | • наведе узроке хемијских повреда;  • објасни последице хемијских повреда;  • наведе узроке биолошких повреда;  • објасни последице биолошких повреда;  • објасни поступак збрињавања повређеног; | | • Појам и узроци хемијских повреда.  • Хемијске повреде: опекотине, нагла тровања, удисање и гутање отрова.  • Тровања у мирнодопским условима.  • Биолошке повреде - уједи животиња.  • Поступци збрињавања повређених. |
| Специфичне врсте повреда (краш, бласт) | • Упознавање ученика са краш и бласт повредама, политраумом. | • објасни појам специфичних повреда;  • објасни узрок краш и бласт повреде, политрауме;  • наведе начине и поступке збрињавања повређених; | | • Појам специфичних повреда.  • Узроци и природа политрауме, краш и бласт повреде и њихове последице.  • Поступци збрињавања повређених. |
| Транспорт повређеног | • Упознавање ученика са врстама и начином транспорта повређеног. | • објасни могуће начине транспорта повређених;  • објасни начин неге повређених током транспорта; | | • Транспорт повређених - са једним и два спасиоца.  • Нега повређених током транспорта према типу повреде.  • Транспорт повређених са одговарајућим помагалима. |
| Прва помоћ у масовним несрећама | • Упознавање ученика са принципима тимског рада у збрињавању повређених у масовним несрећама. | • објасни значај тимског рада у масовним несрећама;  • наведе правила тимског рада;  • примени правила тимског рада при збрињавању у масовним несрећама; | | • Принципи екипног рада у збрињавању повређених.  • Правила тимског рада.  • Тимски рад у саобраћајној несрећи, грађевинској несрећи, евакуацији из авиона. |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

− Биологија (одабране теме)\*

− Људски фактор

− Хемија

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | **ПРЕДУЗЕТНИШТВО** | | | |
| Циљеви предмета: | | − Развијање пословних и предузетничких знања, вештина и понашања.  − Развијање предузетничких вредности и способности да се препознају предузетничке могућности у локалној средини и делује у складу са тим.  − Развијање пословног и предузетничког начина мишљења.  − Развијање свести о сопственим знањима и способностима и даљој професионалној орјентацији.  − Оспособљавање за активно тражење посла (запошљавање и самозапошљавање).  − Оспособљавање за израду једноставног плана пословања мале фирме.  − Мултидисциплинарни приступ и оријентација на праксу.  − Развијање основе за континуирано учење.  − Развијање одговорног односа према очувању природних ресурса и еколошке равнотеже. | | | |
| Годишњи фонд: | | **70 часова** | | | |
| Разред: | | **трећи** | | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉЕВИ** | | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН**  **ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Предузетништво и предузетник | • Разумевање појма и значаја предузетништва.  • Препознавање особености предузетника. | | • наведе адекватне примере предузетништва из локалног окружења;  • наведе карактеристике предузетника;  • објасни значај мотивационих фактора у предузетништву;  • доведе у однос појмове иновативност, предузимљивост и предузетништво;  • препозна различите начине отпочињања посла у локалној заједници; | • Појам, развој и значај предузетништва.  • Профил и карактеристике успешног предузетника.  • Мотиви предузетника.  • Технике и критеријуми за утврђивање предузетничких предиспозиција. | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања/обавезом ученика да у току наставе редовно формирају радну свеску.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • вежбе **(70 часова)**  **Методе рада**  Радионичарски (све интерактивне методе).  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на 2 групе.  **Место реализације наставе**  • Кабинетске вежбе се реализују у учионици.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • активност ученика на часу  • редовност и прегледност радне свеске  • домаће задатке  • тестове знања  • израду практичних радова (маркетинг, организационо - производни и финансијски план)  • израду коначне верзије бизнис плана  • презентацију  **Оквирни број часова по темама**  • Предузетништво и предузетник **(6 часова)**  • Развијање и процена пословних идеја, маркетинг план **(14 часова)**  • Управљање и организација **(24 часа)**  • Економија пословања **(18 часова)**  • Ученички пројект презентација пословног плана **(8 часова)**  **Препоруке зареализацију наставе**  Предузетништво и предузетник: Дати пример успешног предузетника и/или позвати на час госта - предузетника који би говорио ученицима о својим искуствима или посета успешном предузетнику. |
| Развијање и процена пословних идеја,  маркетинг план | • Развијање способности за уочавање, формулисање и процену пословних идеја.  • Упознавање ученика са елементима маркетинг плана.  • Развијање смисла за тимски рад. | | • примени креативне технике избора, селекције и вредновања пословних идеја;  • препозна садржај и значај бизнис плана;  • истражи међусобно деловање фактора који утичу на тржиште: цена, производ, место, промоција и личност;  • прикупи и анализира информације о тржишту и развија индивидуалну маркетинг стратегију;  • развије самопоуздање у спровођењу теренских испитивања;  • самостално изради маркетинг план у припреми бизнис плана;  • презентује маркетинг план као део сопственог бизнис плана; | • Трагање за пословним идејама.  • Процена пословних могућности за нови пословни подухват.  • SWOT анализа.  • Структура бизнис плана и маркетинг плана као његовог дела.  • Елементи маркетинг микса (5П) - (производ/услуга, цена, канали дистрибуције, промоција, личност).  • Рад на терену - истраживање тржишта.  • Презентација маркетинг плана за одабрану бизнис идеју. | **Развијање и проценапословних идеја и маркетинг план:**  Користити олују идеја и вођење дискусије да се ученицима помогне у креативном смишљању бизнис идеја и одабиру најповољније. Препоручити ученицима да бизнис идеје траже у оквиру свог подручја рада али не инсистирати на томе. Ученици се деле на групе окупљене око једне пословне идеје у којима остају до краја. Групе ученика окупљене око једне пословне идеје врше истраживање тржишта по наставниковим упутствима. Пожељно је организовати посету малим предузећима где ће се ученици информисати о начину деловања и опстанка тог предузећа на тржишту. |
| Управљање н организација, правни оквир за оснивање и функционисање делатности | • Упознавање ученика са суштином основних менаџмент функција и вештина.  • Упознавање ученика са специфичностима управљања производњом/услугама и људским ресурсима.  • Упознавање ученика са значајем коришћења информационих технологија за савремено пословање.  • Давање основних упутстава где доћи до неопходних информација. | | • наведе особине успешног менаџера;  • објасни основе менаџмента услуга/производње;  • објасни на једноставном примеру појам и врсте трошкова, цену коштања и инвестиције;  • израчуна праг рентабилности на једноставном примеру;  • објасни значај производног плана и изради производни план за сопствену бизнис идеју у најједноставнијем облику (самостално или уз помоћ наставника);  • увиђа значај планирања и одабира људских ресурса за потребе организације;  • користи гантограм;  • објасни значај информационих технологија за савремено пословање;  • схвати важност непрекидног иновирања производа или услуга;  • изабере најповољнију организациону и правну форму привредне активности;  • изради и презентује организациони план за сопствену бизнис идеју;  • самостално сачини или попуни основну пословну документацију; | • Менаџмент функције (Планирање, организовање, вођење и контрола).  • Појам и врсте трошкова, цена коштања.  • Инвестиције.  • Преломна тачка рентабилности.  • Менаџмент производње - управљање производним процесом/услугом Управљање људским ресурсима.  • Управљање временом.  • Инжењеринг вредности.  • Информационе технологије у пословању.  • Правни аспект покретања бизниса. | **Управљање и организација:**  Препоручене садржаје по темама ученик савладава на једноставним примерима уз помоћ наставника.  **Методе рада**  Мини предавања.  Симулација.  Студија случаја.  Дискусија.  Давати упутстава ученицима где и како да дођу до неопходних информација. Користити сајтове за прикупљање информација (www.apr.gov.rs., www.sme.gov. rs. и други).  Основна пословна документација: CV, молба, жалба, извештај, записник...  Посета социјалним партнерима на локалном нивоу (општина, филијале Националне службе за запошљавање, Регионалне агенције за развој малих и средњих предузећа и сл.). |
| Економија пословања, финансијски план | • Разумевање значаја биланса стања, биланса успеха и токова готовине као најважнијих финансијских извештаја у бизнис плану.  • Препознавање профита/добити као основног мотива пословања.  • Разумевање значаја ликвидности у пословању предузећа. | | • састави биланс стања на најједноставнијем примеру;  • састави биланс успеха и утврди пословни резултат на најједноставнијем примеру;  • направи разлику између прихода и расхода с једне стране и прилива и одлива новца са друге стране;  • на најједноставнијем примеру наведе могуће начине финансирања сопствене делатности;  • информише се у одговарајућим институцијама о свим релевантним питањима од значаја за покретање бизниса;  • идентификује начине за одржавање ликвидности у пословању предузећа;  • састави финансијски план за сопствену бизнис идеју самостално или уз помоћ наставника;  • презентује финансијски план зa своју бизнис идеју; | • Биланс стања.  • Биланс успеха.  • Биланс токова готовине (cash flow).  • Извори финансирања.  • Институције и инфраструктура за подршку предузетништву.  • Припрема и презентација финансијског плана. | **Економија пословања, финансијски план:**  Користити формулар за бизнис план Националне службе запошљавања.  Користити најједноставније табеле за израду биланса стања, биланса успеха и биланса новчаних токова.  Обрадити садржај на најједноставнијим примерима из праксе.  **Методе рада:**  Мини предавања.  Симулација.  Студија случаја.  Дискусија. |
| Ученички пројекти - презентација пословног плана | • Оспособити ученика да разуме и доведе у везу све делове бизнис плана.  • Оспособљавање ученика у вештинама презентације бизнис плана. | | • самостално или уз помоћ наставника да повеже све урађене делове бизнис плана;  • изради коначан (једноставан) бизнис план за сопствену бизнис идеју;  • презентује бизнис план у оквиру јавног часа из предмета предузетништво; | • Израда целовитог бизнис плана за сопствену бизнис идеју.  • Презентација појединачних/групних бизнис планова и дискусија. | **Ученички пројект - презентација пословног плана:**  Позвати на јавни час успешног предузетника, представнике школе, локалне самоуправе и банака за процену реалности и иновативности бизнис плана. Према могућности наградити најбоље радове. У презентацији користити сва расположива средства за визуелизацију а посебно презентацију у power point-у. |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

− Сви стручни предмети

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | **ЧВРСТОЋА АВИОНА** | | | |
| Годишњи фонд: | | **64 часа** | | | |
| Разред: | | **четврти** | | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Силе које делују на авион | • Стицање знања о врстама сила које делују на авион. | | • објасни врсте напона;  • објасни врсте и поделу сила које делују на авион;  • нацрта аеропрофил крила и на њему разложи аеродинамичку силу на њене компоненте;  • напише изразе за аеродинамичку силу и њене компоненте;  • објасни инерцијалне силе;  • објасни ударне силе;  • објасни силе од последица рада мотора; | • Основи еласто механике.  • Силе које делују на авион:  − аеродинамичке силе;  − инерцијалне силе;  − ударне силе;  − силе последице рада мотора. | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(64 часа)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се не дели на групе.  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Оквирни број часова по темама**  • Силе које делују на авион **(12 часова)**  • Коефицијент оптерећења и анвелопа лета авиона **(12 часова)**  • Оптерећење крила **(12 часова)**  • Оптерећење трупа **(10 часова)**  • Оптерећење репних површина **(8 часова)**  • Оптерећење моторских носача **(5 часова)**  • Конструкције које се примењују при изради авиона **(5 часова)** |
| Коефицијент оптерећења и анвелопа лета авиона | • Стицање знања о коефицијенту оптерећења авиона.  • Стицање знања о анвелопи лета авиона. | | • објасни како се одређује коефицијент оптерећења;  • објасни и нацрта разне случајеве лета авиона;  • објасни симетрична оптерећења;  • објасни издржљивост посаде и степен сигурности;  • објасни и нацрта анвелопу лета авиона; | • Коефицијент оптерећења авиона.  • Разни случајеви лета авиона.  • Симетрична оптерећења авиона.  • Издржљивост посаде и степен сигурности.  • Анвелопа лета авиона. |
| Оптерећење крила | • Стицање знања о основним оптерећењима крила.  • Стицање знања о изради дијаграма трансвезалних сила, момента савијања и момента увијања крила. | | • објасни основна оптерећења крила: аеродинамичко и оптерећење крила која зависе од масе;  • објасни поступак израде дијаграма трансверзалних сила, момента савијања и момента увијања крила;  • нацрта дијаграме трансверзалних сила, момента савијања и момента увијања крила;  • објасни оптерећења рамењачног и кесонског крила;  • димензионише рамењачу крила; | • Аеродинамичко оптерећење крила.  • Оптерећења крила која зависе од масе.  • Дијаграм трансвезалних сила крила.  • Дијаграм момента савијања крила.  • Дијаграм момента увијања крила.  • Оптерећење рамењачног крила.  • Оптерећење кесонског крила.  • Димензионисање рамењаче крила. |
| Оптерећење трупа | • Стицање знања о основним оптерећењима трупа.  • Стицање знања о изради дијаграма трансвезалних сила, момента савијања и момента увијања трупа. | | • објасни основна оптерећења трупа;  • објасни поступак израде дијаграма трансвезалних сила, момента савијања и момента увијања трупа;  • нацрта дијаграме трансвезалних сила, момента савијања и момента увијања трупа; | • Оптерећење трупа.  • Дијаграм трансвезалних сила трупа.  • Дијаграм момента савијања трупа.  • Дијаграм момента увијања трупа. |
| Оптерећење репних површина | • Стицање знања о основним оптерећењима репних површина.  • Стицање знања о изради дијаграма трансвезалних сила, момента савијања и момента увијања репних површина. | | • објасни основна оптерећења репних површина;  • објасни поступак израде дијаграма трансвезалних сила, момента савијања и момента увијања репних површина;  • нацрта дијаграме трансвезалних сила, момента савијања и момента увијања репних површина; | • Оптерећење хоризонталног репа.  • Оптерећење вертикалног репа.  • Дијаграми сила и момената репних површина. |
| Оптерећење моторских носача | • Стицање знања о основним оптерећењима моторског носача. | | • објасни основна оптерећења моторског носача; | • Оптерећење моторског носача.  • Спољашња оптерећења моторског носача. |
| Конструкције које се примењују при изради авиона | • Стицање знања о конструкцијама које се примењују при изради авиона. | | • објасни основне конструкције које се примењују при изради авиона; | • Љускаста конструкција.  • Танкозида греда.  • Решеткасте конструкције. |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Физика

- Материјали ваздухоплова

- Стручни енглески језик

- Механика

- Техничко цртање са машинским елементима

- Аеродинамика

- Структура ваздухоплова

- Техничка механика са механизмима

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | **МОТОРНА ВОЗИЛА** | | | |
| Годишњи фонд: | | **64 часа** | | | |
| Разред: | | **четврти** | | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Развој и подела моторних возила | • Усвајање знања о развоју и подели моторних возила. | | • познаје развој моторних возила;  • наведе поделу моторних возила; | • Развој моторних возила.  • Подела моторних возила. | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(64 часа)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се не дели на групе.  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Оквирни број часова по темама**  • Развој и подела моторних возила **(2 часа)**  • Каросерија возила **(4 часа)**  • Мотор са унутрашњим сагоревањем **(14 часова)**  • Разводни механизам **(4 часа)**  • Системи напајања мотора горивом **(4 часа)**  • Систем за паљење **(4 часа)**  • Систем за подмазивање **(4 часа)**  • Систем за хлађење мотора **(4 часа)**  • Трансмисија **(4 часа)**  • Механизам за управљање **(4 часа)**  • Кочиони систем **(4 часа)**  • Електрична инсталација **(6 часова)**  • Вучне карактеристике возила **(6 часова)** |
| Каросерија возила | • Усвајање знања о развоју о функцији, деловима и основним карактеристикама каросерије возила. | | • познаје основне карактеристике шасије;  • наведе функцију и основне карактеристике самоносеће каросерије;  • познаје основне карактеристике доњег построја;  • наведе функцију и основне карактеристике вешања возила;  • наброји основне карактеристике кугластих зглобова;  • познаје основне карактеристике главчине точкова;  • наведе функцију и начин коришћења опруге, гибњева, амортизера и пнеуматика код моторних возила; | • Шасија.  • Самоносећа каросерија.  • Доњи построј.  • Вешање возила.  • Кугласти зглобови.  • Главчине точкова.  • Опруге.  • Гибњеви.  • Амортизери.  • Пнеуматици. |
| Мотор са унутрашњим сагоревањем | • Усвајање знања о врсти и термодинамичким основама рада, деловима, функцијама и основним карактеристикама мотора са унутрашњим сагоревањем. | | • дефинише термодинамичке основе рада ото-мотора;  • дефинише термодинамичке основе рада дизел-мотора;  • опише радне процесе четворотактног мотора;  • опише радне процесе двотактног мотора;  • разуме постојање горње и доње мртве тачке;  • наведе основне карактеристике цилиндарског блока и распоред цилиндара;  • наведе основне карактеристике главе мотора;  • наведе основне карактеристике поклопца мотора;  • наведе функцију и основне особине корита мотора;  • објасни функцију кошуљице цилиндара;  • наведе основне карактеристике клипова и клипних прстенова мотора;  • објасни начин рада механизма клип, клипњача, осовиница клипа и радилица;  • наведе основне карактеристике лежећих и летећих лежајева коленастог вратила  • наведе основне карактеристике замајца мотора;  • објасни начин контроле уравнотежености радилице;  • познаје начин контроле замајца; | • Термодинамичке основе рада ото-мотора.  • Термодинамичке основе рада дизел-мотора.  • Радни процеси четворотактног мотора.  • Радни процеси двотактног мотора.  • Горња и доња мртва тачка.  • Цилиндарски блок и распоред цилиндара.  • Глава мотора.  • Поклопац мотора.  • Корито мотора.  • Кошуљице цилиндара.  • Клипови мотора.  • Клипни прстенови.  • Склоп клип - клипњача, осовиница клипа, радилица.  • Лежећи и летећи лежаји коленастог вратила.  • Замајац мотора.  • Контрола уравнотежености радилице.  • Контрола замајца. |
| Разводни механизам | • Усвајање знања о намени, деловима и начинима функционисања разводног механизма. | | • наведе функцију, намену и основне карактеристике брегасте осовине;  • разликује погоне брегасте осовине;  • наведе функцију и начин рада вентила;  • наведе основне особине вођице и опруге вентила;  • познаје основне карактеристике седишта вентила; | • Брегаста осовина.  • Погон брегасте осовине.  • Вентили.  • Вођице и опруге вентила.  • Седишта вентила. |
| Системи напајања мотора горивом | • Усвајање знања о деловима, основним карактеристикама, начину рада и одржавања система за напајање мотора горивом. | | • наведе врсте и основне карактеристике моторних горива;  • објасни начин напајања ото-мотора горивом;  • познаје основне особине резервоара за гориво;  • наведе функцију и начин рада пумпе за гориво;  • наведе функцију и начин рада карбуратора;  • познаје начин рада уређаја за убризгавање бензина; | • Моторна горива.  • Напајање ото-мотора горивом.  • Резервоар за гориво.  • Пумпа за гориво.  • Карбуратор.  • Уређај за убризгавање бензина.  • Филтери за моторно гориво.  • Напајање дизел-мотора горивом.  • Пумпа високог притиска. |  |
|  |  | | • наброји врсте и функцију филтера за гориво;  • објасни начин напајања дизел-мотора горивом;  • наведе функцију пумпе високог притиска; |  |  |
| Систем за паљење | • Усвајање знања о, основним карактеристикама, начину рада и одржавања система за паљење. | | • наведе основне карактеристике акумулатора;  • објасни функцију и начин рада стартера;  • познаје функцију и начин рада бобине;  • објасни батеријско паљење;  • објасни кондензаторско паљење;  • наведе функцију разводника паљења;  • разликује врсте и начин коришћења каблова;  • дефинише функцију свећица за паљење;  • дефинише тиристорско паљење; | • Батерија - акумулатор.  • Стартер.  • Бобина.  • Батеријско паљење.  • Кондензаторско паљење.  • Разводник паљења.  • Каблови.  • Свећице за паљење.  • Тиристорско паљење. |
| Систем за подмазивање | • Усвајање знања о деловима и начину функционисања система за подмазивање. | | • дефинише функцију система за подмазивање;  • познаје основне делове система за подмазивање;  • разликује врсте и основне особине уља за подмазивање;  • наведе основне карактеристике пумпи за уље;  • наведе основне карактеристике филтера за уље; | • Системи подмазивања.  • Уље за подмазивање.  • Пумпа за уље.  • Филтер за уље. |
| Систем за хлађење мотора | • Усвајање знања о деловима и начину функционисања система за хлађење мотора. | | • познаје начин хлађења водом;  • дефинише функцију и основне карактеристике хладњака;  • објасни основне карактеристике пумпе за воду;  • дефинише функцију вентилатора;  • познаје начин рада регулатора температуре;  • разликује течности за хлађење мотора;  • објасни начин хлађења ваздухом; | • Хлађење водом.  • Хладњак.  • Пумпа за воду.  • Вентилатор.  • Регулатори температуре.  • Течност за хлађење мотора.  • Хлађење ваздухом. |
| Трансмисија | • Усвајање знања о основним карактеристикама трансмисије. | | • наведе основне карактеристике спојница;  • познаје механизам искључивања спојнице;  • наведе основне карактеристике и начин рада мењача степена преноса;  • познаје функцију полуосовине;  • дефинише начин рада карданског вратила;  • наведе основне карактеристике диференцијала; | • Спојница.  • Механизам искључивања спојнице.  • Мењач степена преноса.  • Полуосовине.  • Карданско вратило.  • Диференцијал. |
| Механизам за управљање | • Усвајање знања о деловима и начину рада механизма за управљање. | | • познаје делове управљачког механизма;  • дефинише рад механизма за управљање;  • објасни функцију и основне карактеристике точка управљача;  • објасни функцију и основне карактеристике споне команде управљача; | • Управљачки механизам.  • Точак управљача.  • Спона команде управљача. |
| Кочиони систем | • Усвајање знања о деловима и начину рада кочионог система. | | • објасни функцију и основне карактеристике главног кочионог цилиндра;  • дефинише функцију појачавача силе кочења;  • објасни функцију и основне карактеристике добоша и дискова за кочење;  • познаје основне карактеристике папуча за добош и диск кочнице;  • дефинише функцију коректора кочења;  • објасни функцију и начин рада ручне кочнице; | • Главни кочиони цилиндар.  • Појачавач силе кочења.  • Добоши и дискови кочионог механизма точкова.  • Кочионе папуче добош - кочница.  • Кочионе папуче диск кочница.  • Коректор кочења.  • Ручна кочница. |
| Електрична инсталација | • Усвајање знања о деловима и начину рада електричних инсталација. | | • дефинише начин рада светлосне и звучне сигнализације возила;  • познаје основне карактеристике светлосних фарова;  • дефинише начин функционисања стоп - светла; | • Светлосна и звучна сигнализација возила.  • Светлосни фарови.  • Сигнализација стоп - светла.  • Габаритна светла и показивачи скретања. |  |
|  |  | | • објасни начин рада габаритних показивача скретања;  • познају систем пуњења акумулатора;  • познају основне карактеристике алтернатора;  • дефинише функцију регулатора напона алтернатора;  • дефинише рад брисача стакла;  • познају основне карактеристике електропокретача; | • Систем пуњења акумулатора.  • Алтернатор.  • Регулатор напона алтернатора.  • Електромотор брисача стакла.  • Електропокретач. |  |
| Вучне карактеристике возила | • Усвајање знања о силама које делују на возило и утицајима на вучне силе и силе отпора. | | • дефинише значај обртног момента мотора;  • одреди полупречник котрљања;  • израчуна степен корисности трансмисије;  • дефинише утицај преносног односа и броја степена преноса мењача;  • одреди силе отпора котрљања и успона;  • објасни утицај укупне тежине;  • објасни силе отпора ваздуха;  • објасни утицај облика аутомобила; | • Обртни момент мотора.  • Полупречник котрљања.  • Степен корисности трансмисије.  • Утицај преносног односа и броја степена преноса мењача.  • Силе отпора котрљања.  • Силе отпора успона.  • Утицај укупне тежине.  • Силе отпора ваздуха.  • Утицај облика аутомобила. |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Стручни енглески језик

- Електрична и електронска опрема

- Погонске групе ваздухоплова

**Препоруке за припрему (израду) индивидуалног образовног плана за ученике којима је потребна додатна образовна подршка**

*- за образовни профил Авио-техничар за електро опрему ваздухоплова у подручју рада Машинство и обрада метала -*

За ученике којима је услед социјалне ускраћености, сметњи у развоју, инвалидитета, напредовања и других разлога, потребна додатна подршка у васпитно-образовном или образовно-васпитном раду, као и за ученике са изузетним способностима, установа доноси индивидуални образовни план.

Циљ индивидуалног образовног плана јесте постизање оптималног укључивања ученика у редован образовно-васпитни рад и његово осамостаљивање у вршњачком колективу као и за ученике са изузетним способностима.

Индивидуалним образовним планом за образовање *Авио-техничара за електро опрему ваздухоплова* утврђује се прилагођен и обогаћен начин образовања и васпитања ученика, а посебно на:

- циљеве образовно-васпитног рада за образовни профил *Авио-техничар за електро опрему ваздухоплова;*

- стандард квалификација за образовни *Авио-техничар за електро опрему ваздухоплова;*

- сврху квалификације као и начин стицања квалификације за образовни профил *Авио-техничар за електро опрему ваздухоплова;*

- наставни план и програм за образовни профил *Авио-техничар за електро опрему ваздухоплова;*

- дневни распоред часова наставе у одељењу, дневни распоред рада са лицем које му пружа додатну подршку и распоред рада у посебној групи у којој му се пружа додатна подршка, као и учесталост подршке;

- индивидуални програм по предметима, односно садржаје у предметима који се обрађују у одељењу и раду са додатном подршком;

- индивидуалан начин рада наставника, односно индивидуалан приступ прилагођен врсти сметње као и за рад за ученике са изузетним способностима.

Ближи услови за процену потреба за пружањем додатне образовне, здравствене или социјалне подршке ученику регулисани су *Правилником о додатној образовној, здравственој и социјалној подршци детету и ученику* (“Службени гласник РС”, брoj 63/10).

Ближа упутства за утврђивање права на индивидуални образовни план регулисани су *Правилником о ближим упутствима за утврђивање права на индивидуални образовни план, његову примену и вредновање* (“Службени гласник РС”, брoj 76/10).

**НАСТАВНИ ПЛАН И ПРОГРАМ СТРУЧНИХ ПРЕДМЕТА ЗА ОБРАЗОВНИ ПРОФИЛ**  
**АВИО-ТЕХНИЧАР ЗА ЕЛЕКТРОНСКУ ОПРЕМУ ВАЗДУХОПЛОВА**

**СТАНДАРД КВАЛИФИКАЦИЈЕ, ЦИЉЕВИ И ИСХОДИ СТРУЧНОГ ОБРАЗОВАЊА**

**1. Назив квалификације:** Авио-техничар за електронску опрему ваздухоплова

**2. Сектор − подручје рада:** Машинство и обрада метала

**3. Ниво квалификације:** IV

**4. Сврха квалификације:** Одржавање електронских система борбених ваздухоплова.

**5. Начин стицања квалификације:** Квалификација се стиче након успешно завршеног процеса средњег стручног образовања.

**6. Трајање:** Програм средњег стручног образовања за стицање квалификације траје четири године.

**7. Начин провере:** Достигнутост исхода програма средњег стручног образовања се проверава на матурском испиту који спроводи средња школа.

**8. Заснованост квалификације:** Квалификација се заснива на опису рада, циљевима стручног образовања и исходима стручног образовања. Права обавезе и дужности Авио-техничар за електронску опрему ваздухопловадефинисане су документом Европске комисије (EU) 1321/2014 (Regulation on the continuing airworthiness of aircraft and aeronautical products, parts and appliances, and on the approval of organisations and personnel involved in these tasks) тј. правилником o обезбеђивању континуиране пловидбености ваздухоплова и других ваздухопловних производа, делова и уређаја и о одобравању ваздухопловно-техничких организација и особља које се баве овим пословима, као и Правилом Ваздухопловно техничке службе (број 119-9/85), затим Правилником о одржавању војне опреме и наоружања Министарства одбране и Војске Србије (СВЛ број 6/2013) и функционалним надлежностима регулисаним у Упутствима о раду јединица Војске Србије у којима се регулишу мере, радње и поступци техничког особља за одржавање борбених ваздухоплова.

**8.1. Опис рада**

**Дужности − стручне компетенције:** − Вршење прегледа исправности и отклањање мањих неисправности елемената и компонената електронских система борбених авиона;

− Вршење прегледа исправности и отклањање мањих неисправности елемената и компонената електронских система борбених хеликоптера;

− Вршење прегледа исправности и отклањање мањих неисправности елемената и компонената радарско рачунарских система борбених ваздухоплова;

− Опслуживање и сервисирање уређаја електронске опреме и радарско рачунарских система борбених ваздухоплова

− Коришћење, читање, писање и комуницирање на језику на коме је написана техничка документација борбених ваздухоплова;

− Примена људског фактора и питања људских перформанси (human performance).

|  |  |
| --- | --- |
| **Дужности − стручне компетенције** | **Задаци − јединице компетенција** |
| Вршење прегледа исправности и отклањање мањих неисправности елемената и компонената електронских система борбених авиона | − преглед стања исправности уређаја радио везе, радио навигацијских уређаја, уређаја за навођење, уређаја за напајање и друге електронске опреме на борбеним авионима;  − анализа кварова на уређајима електронске опреме борбених авиона;  − отклањање мањих неисправности на уређајима електронске опреме борбених авиона;  − употреба информационих технологија у процесу анализа и оправки борбених авиона;  − монтажа и демонтажа главних склопова и замењивих делова уређаја електронске опреме борбених авиона;  − подешавање уређаја радио везе, радио навигацијских уређаја, уређаја за навођење, уређаја за напајање и друге електронске опреме борбених авиона;  − испитивање и функционална провера уређаја радио везе, радио навигацијских уређаја, уређаја за навођење, уређаја за напајање и друге електронске опреме борбених авиона. |
| Вршење прегледа исправности и отклањање мањих неисправности елемената и компоненатаелектронских система борбених хеликоптера | − преглед стања исправности уређаја радио везе, радио навигацијских уређаја, уређаја за навођење, уређаја за напајање и друге електронске опреме на борбеним хеликоптерима;  − анализа кварова на уређајима електронске опреме и радарима борбених хеликоптера;  − отклањање мањих неисправности на уређајима електронске опреме борбених хеликоптера;  − употреба информационих технологија у процесу анализа и оправки борбених хеликоптера;  − монтажа и демонтажа главних склопова и замењивих делова уређаја електронске опреме борбених хеликоптера;  − подешавање уређаја радио везе, радио навигацијских уређаја, уређаја за навођење, уређаја за напајање и друге електронске опреме борбених хеликоптера;  − испитивање и функционална провера уређаја радио везе, радио навигацијских уређаја, уређаја за навођење, уређаја за напајање и друге електронске опреме борбених хеликоптера. |
| Вршење прегледа исправности и отклањање мањих неисправности елемената и компонената радарско рачунарских система борбених ваздухоплова | − преглед и функционална провера ваздухопловних радара;  − анализа квара на радарско рачунарском систему борбених ваздухоплова;  − отклањање мањих неисправности на радарско рачунарском систему борбених ваздухоплова;  − отклањање мањих неисправности на блоковима радара борбених ваздухоплова;  − монтажа и демонтажа радара борбених ваздухоплова;  − тестирање и подешавање параметара рада радарско рачунарских система борбених ваздухоплова. |
| Опслуживање и сервисирање уређаја електронске опреме и радарско рачунарских система борбених ваздухоплова | − претходна и извршна припрема борбених ваздухоплова по уређајима електронске опреме и радарско рачунарског система, посебно наведеним у Књижици одржавања ваздухоплова ВОБ-055;  − провера функционисања уређаја електронске опреме и радарско рачунарског система борбених ваздухоплова;  − сервисирање и руковање земаљским средствима и агрегатима намењеним за напајање електричне инсталације борбених ваздухоплова;  − употреба земаљских средстава и агрегата за напајање уређаја електронске опреме и радарско рачунарског система на борбеним ваздухопловима и пуњење са прописаним течностима;  − утврђивање припремљености и исправности борбеног ваздухоплова за извршење задатка по уређајима електронске опреме и радарско рачунарском систему. |
| Коришћење, читање, писање и комуницирање на језику на коме је написана техничка документација борбених ваздухоплова | − разумевање и одабирање војно-стручне литературе борбених ваздухоплова на српском и енглеском језику;  − употреба софтверских апликација, написаних на српском и енглеском језику, за обезбеђење и употребу доступне ваздухопловне литературе и каталога произвођача уређаја и делова електронске опреме и радарско рачунарског система за борбене ваздухоплове;  − коришћење експлоатационе документације и попуњавање образаца пратеће техничке документације по уређајима електронске опреме и радарско рачунарског система борбених ваздухоплова на српском и енглеском језику;  − примена ваздухопловно техничке коресподенције са посадом ваздухоплова и колегама на српском и енглеском језику;  − разумевање организационих процедура, написаних на српском и енглеском језику, при опслуживању и сервисирању борбених ваздухоплова у земљи и иностранству. |
| Примена људског фактора и питања људских перформанси (human performance) | − поштовање људских могућности и ограничења;  − избегавање опасности на радном месту;  − управљање грешкама;  − примена прописаних мера заштите;  − вођење рачуна о међуљудским односима;  − примена важећих стандарда и прописа који се користе при одржавању борбених ваздухоплова. |

**Напомена: Категорија дозволе А подељена је нa подкатегорије, с обзиром нa комбинације авиона, хеликоптера, турбанских и клипних погонских група.**

**Поткатегорије су:**

− A 1.1 Авиони ca турбинском погонском групом

− А 1.2 Авиони са клипном погонском групом

− А 1.3 Хеликоптери са турбинском погонском групом

− А 1.4 Хеликоптери са клипном погонском групом

**8.1.1. Екстремни услови под којима се обављају дужности:**

**−** бука која онемогућава нормалну комуникацију;

**−** лоше осветљење (недостатак дневне светлости, вештачко осветљење);

**−** јаке вибрације;

**−** рад у скученом простору;

**−** рад на екстремним температурама;

**−** сменски рад;

**−** рад са опасним материјама;

**8.1.2. Изложеност ризицима при обављању дужности:**

**−** ризик од механичких повреда;

**−** ризик од хемијских повреда;

**−** ризик од различитих професионалних обољења;

**−** ризик од излагања узроцима стреса.

**8.2. Циљеви стручног образовања:**

Циљ, стручног образовања за квалификацију АВИО-ТЕХНИЧАР ЗА ЕЛЕКТРОНСКУ ОПРЕМУ ВАЗДУХОПЛОВА је оспособљавање лица за одржавање електронских система борбених ваздухоплова. Неопходност сталног прилагођавања променљивим захтевима тржишта рада. потребе континуираног образовања, стручногусавршавања, развој каријере, унапређивања запошљивости, усмерава да лица буду оспособљавана за:

− примену теоријских знања у практичном контексту;

− примену сигурносних и здравствених мера у процесу рада;

− примену мера заштите животне средине у процесу рада;

− тимски рад;

− употребу информатичке технологије у прикупљању, организовању и коришћењу информација у раду и свакодневном животу;

− преузимање одговорности за властито континуирано учење и напредовање у послу и каријери;

− препознавање пословних могућности у радној средини и ширем социјалном окружењу.

**8.3. По завршеном програму образовања, лице ће бити у стању да**:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Стручне компетенције** | **Знања** | **Вештине** | **Способности и ставови** |
| По завршеном програму образовања. лице ће бити у стању да: | | | |
| Вршење прегледа исправности и отклањање мањих неисправности елемената и компонената електронских система борбених авиона | − познаје основне прописе и рокове рада појединих уређаја и делова електронске опреме на борбеним авионима;  − објасни примену информационе технологије и рачунарства при одржавању електронских уређаја борбених авиона;  − разликује уређаје радио везе, радио навигацијске уређаје, уређаје за навођење, уређаје за напајање и другу електронску опрему на борбеним авионима;  − опише размештај делова и објасни принцип рада уређаја електронске опреме на борбеним авионима;  − објасни начин функционалне провере и надзор над уређајима електронске опреме на борбеном авиону;  − разликује дијагностичке методе, врсте мерења и мерне уређаје које се користе при испитивању уређаја електронске опреме на борбеним авионима;  − разликује карактеристике и својства материјала који се употребљавају на борбеном авиону. | − утврђује истицање рокова рада појединих делова уређаја електронске опреме, уграђених на борбеном авиону;  − примењује различите софтверске апликације за дијагностику, анализу и евиденцију стања делова уређаја електронске опреме борбених авиона;  − користи алат неопходан за испитивање и дијагностику уређаја електронске опреме борбених авиона;  − врши проверу уређаја радио везе, радио навигацијских уређаја, уређаја за навођење, уређаја за напајање и друге електронске опрему на борбеним авионима;  − утврђује врсту грешке и отклони једноставне кварове на уређајима електронске опреме борбених авиона (наведене у Књижици одржавања борбеног авиона ВОБ-055 и посебним ВТУП);  − врши монтажу и демонтажу делова уређаја електронске опреме на борбеним авионима;  − испитује и подешава делове уређаја електронске опреме борбених авиона. | − савесно, одговорно и уредно обавља поверене му послове  − позитивно се односи према примени заштитних мера на радном месту  − испољава љубазност, комуникативност, предузимљивост, ненаметљивост и флексибилност у односу према клијентима и сарадницима  − испољава позитиван однос према значају функционалне и техничке исправности опреме и средстава за рад  − ефикасно организује време  − испољава позитиван однос према професионално-етичким нормама и вредностима |
| Вршење прегледаисправности и отклањањемањих неисправностиелемената и компонената електронскихсистема борбених хеликоптера | − познаје основне прописе и рокове рада појединих уређаја и делова електронске опреме на борбеним хеликоптерима;  − објасни примену информационе технологије и рачунарства при одржавању електронских уређаја борбених хеликоптера;  − разликује уређаје радио везе, радио навигацијске уређаје, уређаје за навођење, уређаје за напајање и другу електронску опрему на борбеним хеликоптерима;  − опише размештај делова и објасни принцип рада уређаја електронске опреме на борбеним хеликоптерима;  − објасни начин функционалне провере и надзор над уређајима електронске опреме на борбеном хеликоптеру;  − разликује дијагностичке методе, врсте мерења и мерне уређаје које се користе при испитивању уређаја електронске опреме на борбеним хеликоптерима;  − разликује карактеристике и својства материјала који се употребљавају на борбеном хеликоптеру. | − утврђује истицање рокова рада појединих делова уређаја електронске опреме, уграђених на борбеном хеликоптеру;  − примењује различите софтверске апликације за дијагностику, анализу и евиденцију стања делова уређаја електронске опреме борбених хеликоптера;  − користи алат неопходан за испитивање и дијагностику уређаја електронске опреме борбених хеликоптера;  − врши проверу уређаја радио везе, радио навигацијских уређаја, уређаја за навођење, уређаја за напајање и друге електронске опрему на борбеним хеликоптерима;  − утврђује врсту грешке и отклони једноставне кварове на уређајима електронске опреме борбених хеликоптера (наведене у Књижици одржавања борбеног хеликоптера ВОБ-055 и посебним ВТУП);  − врши монтажу и демонтажу делова уређаја електронске опреме на борбеним хеликоптерима;  − испитује и подешава делове уређаја електронске опреме борбених хеликоптера. |
| Вршење прегледа исправности и отклањање мањих неисправности елемената и компонената радарско рачунарских система борбених ваздухоплова | − разликује блокове и компоненте радарско рачунарских система борбених ваздухоплова;  − опише размештај делова и блокова радарско рачунарског система на борбеним ваздухопловима;  − објасни принцип рада радарско рачунарског система борбеног ваздухоплова;  − објасни начин функционалне провере радарско рачунарског система на борбеном ваздухоплову;  − разликује дијагностичке методе, врсте мерења и мерне уређаје које се користе при испитивању радарско рачунарског система на борбеним ваздухопловима. | − користи алат неопходан за испитивање и дијагностику блокова радарско рачунарског система на борбеним ваздухопловима;  − врши проверу радарско рачунарског система на борбеним ваздухопловима;  − утврди квар и врсту грешке на радарско рачунарском систему на борбеног ваздухоплова;  − отклони једноставне кварове на блоковима и деловима радарско рачунарског система борбених ваздухоплова;  − врши монтажу и демонтажу авионског радара и других блокова радарско рачунарског система борбених ваздухоплова;  − испитује и подешава авионски радар и друге блокове радарско рачунарског система борбених ваздухоплова. |  |
| Опслуживање и сервисирање уређаја електронске опреме и радарско рачунарских система борбених ваздухоплова | − познаје прописе и специфичне процедуре припреме борбених ваздухоплова за лет;  − разликује процедуре пуњења течностима и гасовима за рад специфичних уређаја електронске опреме и радарско рачунарског система борбених ваздухоплова;  − разликује врсте земаљских система и агрегата неопходних за напајање уређаја електронске опреме и радарско рачунарског система борбеног ваздухоплова;  − познаје начин употребе земаљских средстава за напајање електричне инсталације борбених ваздухоплова;  − познаје поступке за утврђивање припремљености борбеног ваздухоплова за лет по уређајима електронске опреме и радарско рачунарског система (посебно наведених у Књижици одржавања ВОБ-055). | − врши претходну и извршну припрему борбених ваздухоплова за задатак;  − распореди земаљска средства неопходна за сервисирање електронске опреме и радарско рачунарског система борбених ваздухоплова;  − прикључује земаљске агрегате неопходне за напајање електричне инсталације борбених ваздухоплова;  − врши допуњавање са течностима и гасовима неопходним за рад посебних уређаја електронске опреме и радарско рачунарског система борбених ваздухоплова;  − утврђује припремљеност и исправност борбеног ваздухоплова за задатак по уређајима електронске опреме и радарско рачунарског система (посебно наведених у Књижици ВОБ-055). |
| Коришћење, читање, писање и комуницирање на језику на коме је написана техничка документација борбених ваздухоплова | − познаје техничку документацију у систему одржавања борбених ваздухоплова;  − наведе и објасни попуњавање образаца пратеће документације за делове уређаја електронске опреме и радарско рачунарског система борбених ваздухоплова;  − разликује техничку документацију за електронску опрему и радарско рачунарски систем по врсти и типу борбених ваздухоплова;  − познаје ваздухопловно техничку кореспонденцију примењену за одржавање и опслуживање борбених ваздухоплова;  − познаје терминологију за пријем и предају података о стању уређаја електронске опреме и радарско рачунарског система на српском и енглеском језику. | − одабира, чита и користи техничку документацију за одржавање и опслуживање борбених ваздухоплова на српском и енглеском језику;  − користи техничку документацију и попуњава обрасце пратеће експлоатационе документације, по електронској опреми и радарско рачунарском систему, на српском и енглеском језику;  − детектује и отклања неисправности на уређајима електронске опреме и радарско рачунарском систему борбених ваздухоплова коришћењем техничке документације на српском и енглеском језику;  − врши коресподенцију са колегама у складу са прописаном терминологијом на српском и енглеском језику;  − врши пријем и предају информација о стању уређаја електронске опреме и радарско рачунарском систему борбеног ваздухоплова коресподенцијом на српском и енглеском језику. |
| Примена људског фактора и питања људских перформанси (human performance) | − разуме значај проучавања људског фактора:  − познаје опасности свог радног места;  − објасни физиолошке карактеристике човека;  − објасни психолошке карактеристике човека;  − познаје начине управљања грешкама;  − разликује важеће стандарде и прописе који се примењују при одржавању ваздухоплова. | − примењује мере заштите на раду. |

[MISSING IMAGE: Strucni-predmeti-03\_Page\_1.tiff, Strucni-predmeti-03\_Page\_1.tiff ]

[MISSING IMAGE: Strucni-predmeti-03\_Page\_2.tiff, Strucni-predmeti-03\_Page\_2.tiff ]

[MISSING IMAGE: Strucni-predmeti-03\_Page\_3.tiff, Strucni-predmeti-03\_Page\_3.tiff ]

[MISSING IMAGE: Strucni-predmeti-03\_Page\_4.tiff, Strucni-predmeti-03\_Page\_4.tiff ]

[MISSING IMAGE: Strucni-predmeti-03\_Page\_5.tiff, Strucni-predmeti-03\_Page\_5.tiff ]

**Б: Листа изборних предмета према програму образовног профила**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Рб. | **Листа изборних предмета** | **РАЗРЕД** | | | |
| **I** | **II** | **III** | **IV** |
| **Стручни предмети** | | | | | |
| 1. | Хемија | **2** |  |  |  |
| 2. | Механика | **2** |  |  |  |
| 3. | Екологија и заштита животне средине |  | **2** |  |  |
| 4. | Историја ваздухопловства |  | **2** |  |  |
| 5. | Прва помоћ |  |  | **2** |  |
| 6. | Предузетништво |  |  | **2** |  |
| 7. | Чврстоћа авиона |  |  |  | **2** |
| 8. | Моторна возила |  |  |  | **2** |

**Остали обавезни облици образовно-васпитног рада током школске године**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **I РАЗРЕД**  **часова** | **II РАЗРЕД**  **часова** | **III РАЗРЕД**  **часова** | **IV РАЗРЕД**  **часова** | **УКУПНО**  **часова** |
| Час одељенског старешине | 70 | 70 | 70 | 64 | 274 |
| Додатни рад \* | до 30 | до 30 | до 30 | до 30 | до 120 |
| Допунски рад \* | до 30 | до 30 | до 30 | до 30 | до 120 |
| Припремни рад \* | до 30 | до 30 | до 30 | до 30 | до 120 |

*\* Ако се укаже потреба за овим облицима рада*

**Факултативни облици образовно-васпитног рада током школске године по разредима**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **I РАЗРЕД** | **II РАЗРЕД** | **III РАЗРЕД** | **IV РАЗРЕД** |
| Екскурзија | до 3 дана | до 5 дана | до 5 наставних дана | до 5 наставних дана |
| Језик другог народа или националне мањине са елементима националне културе | 2 часа недељно | | | |
| Трећи страни језик | 2 часа недељно | | | |
| Други предмети \* | 1−2 часа недељно | | | |
| Стваралачке и слободне активности ученика (хор, секције и друго) | 30−60 часова годишње | | | |
| Друштвене активности− ђачки парламент, ученичке задруге | 15−30 часова годишње | | | |
| Културна и јавна делатност школе | 2 радна дана | | | |

*\* Поред наведених предмета школа може да организује, у складу са опредељењима ученика, факултативну наставу из предмета који су утврђени наставним планом других образовних профила истог или другог подручја рада, као и у наставним плановима гимназије, или по програмима који су претходно донети.*

**Остваривање школског програма по недељама**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **I РАЗРЕД** | **II РАЗРЕД** | **III РАЗРЕД** | **IV РАЗРЕД** |
| Разредно часовна настава | **35** | **35** | **35** | **32** |
| Менторски рад (блок практичне наставе) | **2** | **2** | **2** | **2** |
| Обавезне ваннаставне активности | **2** | **2** | **2** | **2** |
| Матурски испит |  |  |  | **3** |
| **Укупно радних недеља** | **39** | **39** | **39** | **39** |

**Подела одељења на групе**

Предвиђен број ученика у одељењу је 24.

Настава из следећих предмета одвија се по групама кроз вежбе (В), практичну наставу (ПН) и наставу у блоку (Б):

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Разред** | **Предмет** | **Годишњи фонд часова** | | | **Број ученика у групи** | **\*\*Потребно ангажовање помоћног наставника** |
| **Вежбе** | **Практична настава** | **Блок практичне наставе** |
| **I** | Материјали ваздухоплова | **35** |  |  | **12** | да |
| Основе електротехнике и електронике | **70** |  |  | **12** | да |
| Стручни енглески језик | **70** |  |  | **12** |  |
| Техничко цртање са машинским елементима | **70** |  |  | **12** |  |
| Рачунарство и информатика | **105** |  |  | **12** |  |
| Алати и мерења |  | **32** | **30** | **12** | да |
| Елементи летелица |  | **38** | **30** | **12** | да |
| **II** | Стручни енглески језик | **70** |  |  | **12** |  |
| Рачунари | **70** |  |  | **12** |  |
| Електрична и електронска мерења | **16** |  |  | **8** | да |
| Структура ваздухоплова | **35** | **35** | **30** | **8** | да |
| Основе дигиталне и импулсне електронике | **35** |  |  | **8** | да |
| Основе аутоматизације | **35** |  |  | **8** | да |
| Технологија електроматеријала | **19** |  | **30** | **8** | да |
| **III** | Стручни енглески језик | **70** |  |  | **12** |  |
| Примена рачунара у одржавању летелица | **70** |  |  | **12** |  |
| Инструменти ваздухоплова | **16** | **48** | **30** | **8** | да |
| Погонске групе ваздухоплова | **19** | **57** | **30** | **8** | да |
| Електро опрема и системи ваздухоплова |  | **105** |  | **8** | да |
| **IV** | Стручни енглески језик | **70** |  |  | **12** |  |
| Примена рачунара у одржавању летелица | **64** |  |  | **12** |  |
| Радарски уређаји и системи | **32** | **96** | **30** | **8** | да |
| Радионавигацијски уређаји | **32** | **96** | **30** | **8** | да |

*\*\* Часове вежби, практичне наставе, практичне наставе у блоку реализује предметни наставник, а* ***помoћни наставник обавља послове припреме за извођење часова вежби, практичне наставе, практичне наставе у блоку.*** *Под непосредним руководством наставника демонстира радни задатак,* ***пружа помоћ при раду са ученицима*** *на часовима вежби, практичне наставе, практичне наставе у блоку (у кабинету, специјализованој учионици, радионици школе)* ***за обављање одређених послова и радних задатака.***

***Планира и требује*** *потребне материјале и средства за рад на часу. Обавља радне задатке за које ученици нису компетентни.*

***Место реализације наставе, програма вежби, практичне наставе, практичне аставе у блок дефинисано је у делу “****НАСТАВНИ ПРОГРАМИ”,* ***одељак*** *“ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА”.*

**А2: ОБАВЕЗНИ СТРУЧНИ ПРЕДМЕТИ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | **ФИЗИКА** | | | |
| Циљеви предмета: | | − Развијање способности разумевања потребе изучавања физике и њене повезаности са струком.  − Развијање способности јасног и логичког излагања свога мишљења.  − Развијање способности за квантитативно решавање физичких проблема.  − Развијање систематичности и прецизности у изражавању, решавању задатака и прорачунавању тражених вредности.  − Упознавање ученика са методама истраживања у физици.  − Развијање научног начина мишљења, логичког закључивања и критичког размишљања.  − Упознавање ученика са улогом човека у мењању природе и заштита човекове околине.  − Стицање основних знања из техничке културе.  − Развијање интересовања за природне науке и стицање основа за политехничко образовање.  − Стицање радних навика.  − Развијање способности за самостално коришћење литературе и других извора знања. | | | |
| Годишњи фонд: | | **70 часова** | | | |
| Разред: | | **први** | | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Основне физичке величине и вектори | • Оспособљавање ученика да објасни место и значај физике за развој друштва.  • Оспособљавање ученика да разликује основне физичке величине.  • Оспособљавање ученика да разликује и користи основне операције са векторима. | | • објасни значај физике као фундаменталне науке и њен утицај на развој техничких наука и дисциплина;  • користи јединице основних и изведених величина у складу са Међународним системом јединица;  • наведе разлику између физичких скаларних и векторских величина и наведе примере за те величине;  • разликује и користи основне операције са векторима; | • Физика− област и природа научне дисциплине.  • Развој физике као науке и њен утицај на формирање и развој техничких наука.  • Физички огледи и закони, физичке величине и формуле.  • Систематизација физичких величина (Међународни систем јединица).  • Скаларне и векторске физичке величине.  • Основне операције са векторима: сабирање и одузимање вектора на примеру физичких величина (брзина, убрзање, сила, вектор положаја), скаларни и векторски производ вектора. | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(70 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се не дели на групе.  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Оквирни број часова по темама**  • Основне физичке величине и вектори **(10 часова)**  • Кинематика **(14 часова)**  • Динамика **(18 часова)**  • Супстанција и агрегатна стања **(6 часова)**  • Механика флуида **(10 часова)**  • Термодинамика **(8 часова)**  • Осцилације **(4 часа)** |
| Кинематика | • Стицање основних знања из кинематике. | | • разликује врсте кретања материјалне тачке;  • користи референтне системе;  • одреди путању, брзину и убрзање за карактеристичне врсте кретања материјалне тачке;  • разликује врсте кретања крутог тела и њихове карактеристике;  • уцрта брзину и убрзање према задатим подацима и израчуна непознате величине; | • Механичко кретање, референтни систем, вектор положаја, вектор помераја.  • Путања, подела кретања према путањи, пут.  • Средња и тренутна брзина.  • Средње и тренутно убрзање.  • Подела кретања према брзини.  • Равномерно праволинијско кретање.  • Графичко представљање зависности v=f(t) и s=f(t).  • Равномерно убрзано и убрзано праволинијско кретање.  • Графичко представљање зависности a=f(t) и v=f(t).  • Равномерно успорено праволинијско кретање.  • Кружно кретање.  • Ротационо кретање чврстих тела.  • Угаони померај, угаона брзина.  • Угаоно убрзање. |
| Динамика | • Стицање основних знања из динамике. | | • наведе основне законе динамике материјалне тачке;  • прорачуна карактеристичне величине при праволинијском кретању материјалне тачке под дејством константне силе;  • разликује кинетичку и потенцијалну енергију;  • објасни законе промене количине кретања и промене кинетичке енергије;  • објасни механички рад, снагу и степен корисног дејства;  • прорачуна карактеристичне величине при кретању крутог тела (транслаторно, равно, обртно);  • разликује основне законе одржања; | • Сила, маса и импулс.  • Њутнови закони механике.  • Енергија (кинетичка и потенцијална).  • Трење, коефицијент трења, трење котрљања.  • Центрипетална сила.  • Инерцијални и неинерцијални референтни системи, центрифугална сила.  • Механички рад и снага, степен корисног дејства.  • Потенцијална кинетичка и укупна механичка енергија.  • Момент силе, момент инерције.  • Момент импулса.  • Основна једначина динамике ротационог кретања, жироскоп.  • Закон одржања (импулса, механичке енергије). |  |
| Супстанција и агрегатна стања | • Стицање основних знања о супстанцији и агрегатним стањима. | | • разликује структуру супстанције;  • разуме и разликује структуру молекула и међусобно деловање молекула;  • разликује агрегатна стања и схвата особине чврстих тела; | • Природа супстанције, хемијски елементи и једињења.  • Структура атома и молекула, међумолекулске силе.  • Агрегатна стања: чврсто, течно и гасовито, промене агрегатних стања. |
| Механика флуида | • Стицање основних знања из механике флуида. | | • објасни појам флуида;  • разликује појмове статичког, хидродинамичког и динамичког притиска;  • објасни једначину континуитета;  • објасни Бернулијеву једначину; | • Појам флуида, потисак, притисак, барометри.  • Специфична тежина и густина.  • Вискозност, струјање флуида, стишљивост.  • Једначина континуитета.  • Бернулијева једначина, Вентуриова цев.  • Статички, динамички и укупни притисак. |
| Термодинамика | • Стицање основних знања из термодинамике. | | • објасни појам идеалног гаса и величине које описују стање гаса;  • објасни разлику између топлоте и температуре;  • користи различите температурне скале;  • прорачуна количину топлоте; | • Појам идеалног гаса термодинамичке величине.  • Температура, термометри, температурне скале: Целзијусова, Фаренхајтова и Келвинова.  • Једначина стања идеалног гаса.  • Количина топлоте, специфични топлотни капацитет. |
| Осцилације | • Стицање основних знања о осцилацијама. | | • објасни појам осцилација, њихов настанак и карактеристичне величине осцилаторног кретања (период, учестаност, амплитуда);  • разликује слободне, принудне и пригушене осцилације;  • образложи појам резонанције и уочи њену примену у свакодневном животу; | • Осцилације у механици, хармонијске осцилације.  • Слободне, принудне, пригушене осцилације.  • Резонанција. |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

− Математика

− Механика

− Аеродинамика

− Основе електротехнике и електронике

− Алати и мерења

− Електрична и електронска мерења

− Основе дигиталне и импулсне електронике

− Технологија електроматеријала

− Инструменти ваздухоплова

− Погонске групе ваздухоплова

− Електро опрема и системи ваздухоплова

− Радарски уређаји и системи

− Радионавигацијски уређаји

− Техничка механика са механизмима

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | **МАТЕРИЈАЛИ ВАЗДУХОПЛОВА** | | |
| Годишњи фонд: | | | **70 часова** | | |
| Разред: | | | **први** | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Ваздухопловни материјали− гвожђе | • Стицање знања о карактеристикама, својствима и идентификацији техничког гвожђа.  • Стицање знања о употреби гвожђа и челика у ваздухопловству.  • Стицање знања о топлотној обради и примени челика. | • објасни врсте и поделу техничких материјала;  • дефинише појам технологије материјала;  • објасни поделу и избор материјала;  • објасни особине материјала;  • објасни карактеристике и својства ливених гвожђа;  • наведе примену ливеног гвожђа;  • објасни поделу челика;  • објасни карактеристике и својства челика;  • објасни означавање челика;  • објасни топлотне обраде челика;  • наведе примену челика;  • користи стручну литературу, каталоге и приручнике; | | • Врсте и подела техничких материјала.  • Дефиниција технологије материјала и њен задатак.  • Подела и избор материјала.  • Карактеристике, својства и идентификација уобичајених легура гвожђа употребљаваних у ваздухоплову.  • Особине материјала: механичке, хемијске, физичке.  • Ливена гвожђа: бело и сиво.  • Карактеристике и својства ливеног гвожђа.  • Означавање ливеног гвожђа.  • Примена ливеног гвожђа.  • Подела челика према:  − хемијском саставу;  − угљенични и легирани;  − према намени;  − констркциони и алатни.  • Карактеристике и својства челика.  • Означавање челика.  • Топлотна обрада челика: каљење, отпуштање, цементација и нитрирање.  • Примена челика. | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријски настава **(35 часова)**  • кабинетске вежбе **(35 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • кабинетских вежби  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинету за структуру.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Оквирни број часова по темама**  • Ваздухопловни материјали − гвожђе **(8 + 8 часова)**  • Ваздухопловни материјали − материјали који не садрже гвожђе **(8 + 8 часова)**  • Ваздухопловни материјали − композити и неметали **(14 + 14 часова)**  • Корозија **(5 + 5 часова)** |
| Ваздухопловни материјали - материјали који не садрже гвожђе | • Стицање знања о карактеристикама, својствима и идентификацији обојених метала.  • Стицање знања о топлотној обради и примени обојених метала. | • објасни карактеристике и својства обојених метала;  • објасни обележавање обојених метала;  • објасни топлотне обраде обојених метала;  • наведе примену обојених метала;  • користи стручну литературу, каталоге и приручнике; | | • Карактеристике, својства и идентификација уобичајених негвоздених материјала употребљаваних у ваздухоплову.  • Топлотна обрада и примена негвоздених материјала.  • Карактеристике, својства и означавање:  − алуминијума;  − легура алуминијума;  − бакра;  − легура бакра;  − никла;  − легура никла;  − магнезијума;  − легура магнезијума;  − титанијума;  − легура титанијума.  • Топлотна обрада обојених легура.  • Примена обојених метала. |
| Ваздухопловни материјали− композити и неметали | • Стицање знања о карактеристикама, својствима и идентификацији композитних и неметалних материјала.  • Стицање знања о откривању недостатака и начину поправка композитних материјала. | • објасни карактеристике, својства и индентификацију композитних и неметалних материјала;  • објасни поступке обликовања композитних материјала;  • објасни откривање недостатака у композитним материјалима;  • објасни поправке композитних материјала  • наведе примену композитних и неметалних материјала; | | • Карактеристике, својства и идентификација уобичајених композита и неметала, изузев дрвета и платна, употребљаваних у ваздухоплову.  • Заптивне смесе и везивни материјали.  • Матрице композитних материјала.  • Армирајућа влакна композита.  • Обликовања композитних материјала.  • Откривање недостатака у композитним материјалима.  • Поправка композитних материјала.  • Примена композитних материјала.  • Конструкцијске методе дрвених структура ваздухоплова.  • Карактеристике, својства и типови дрвета и лепкова употребљаваних у ваздухоплову.  • Заштита и одржавање дрвених структура.  • Типови недостатака дрвених структура.  • Откривање недостатака у дрвеним структурама.  • Поправка дрвених структура.  • Платно авиона.  • Методе провере за платно.  • Особине, врсте и примена, начин добијања платна.  • Типови недостатака платна.  • Поправка платна авиона. |
|  |  |  | | • Карактеристике и својства неметалних материјала:  − пластичне масе;  − гума;  − керамика;  − лепкови;  − стакло;  − тканине;  − боје и лакови;  − заптивни и изолациони.  • Примена неметалних материјала. |  |
| Корозија | • Стицање знања о типовима корозије, њеном препознавању и заштити. | • објасни типове корозије;  • објасни начине препознавања корозије;  • објасни врсте заштите од корозије; | | • Основе хемије.  • Галванског процеса.  • Типови корозије.  − хемијска корозија;  − електрохемијска корозија;  − интеркристална корозија;  − ерозиона и кавитациона корозија.  • Узроци појаве корозије.  • Врсте материјала, осетљивост на корозију.  • Препознавање корозије.  • Заштита од корозије:  − премазивање уљима и мастима;  − премазивањем бојама и лаковима;  − хемијско бојење;  − емајлирање;  − заштита фосфатирањем;  − заштита анодном оксидацијом;  − заштитне превлаке металног порекла. |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

− Физика

− Елементи летелица

− Структура ваздухоплова

− Технологија електроматеријала

− Погонске групе ваздухоплова

− Чврстоћа авиона

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | **ОСНОВЕ ЕЛЕКТРОТЕХНИКЕ И ЕЛЕКТРОНИКЕ** | | |
| Годишњи фонд: | | | **70 часова** | | |
| Разред: | | | **први** | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Електростатика | • Стицање основних знања о електромагнетици | • дефинише и објасни електростатичке величине: статичко наелектрисање, Кулонов закон, електрично поље, потенцијал и напон у електричном пољу и њихове мерне јединице  • дефинише и објасни појам капацитивности и кондензатора и одговарајуће мерне јединице  • редно и паралелно повеже кондезаторе и израчуна еквивалентну капацитивност | | • Појам наелектрисања  • Кулонов закон  • Електрично поље  • Рад, потенцијал и напон у ел. пољу  • Капацитивност и кондензатори | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • кабинетске вежбе **(70 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • кабинетских вежби  **Место реализације наставе**  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинету за електротехнику  **Препоруке за реализацију наставе**  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања |
| Електродинамика и једносмерне величине | • Оспособљавање ученика за примену правила и закона за решавање кола једносмерних струја | • разликује једносмерне од наизменичних величина  • израчуна струје и напоне у простом колу применом Омовог и Кирхофових закона  • израчуна еквивалентну отпорност за редну и паралелну везу отпорности израчуна еквивалентну отпорност за редну и паралелну везу отпорности  • израчуна губитке− дисипацију на отпорницима.  • реши сложено електрично коло применом првог и другог Кирхофовог закона | | • Електрично коло  • Електрична струја  • Први и други Кирхофов закон  • Џулов закон  • Омов закон  • Електрични рад и електрична снага  • Отпорност  • Редна и паралелна веза отпорника |
| Електромагнетика | • Стицање основних знања о електромагнетици | • oбјасни магнетно поље и дефинише вектор магнетне индукције  • oбјасни магнетни флукс  • запише и објасни Фарадејев закон  • објасни и дефинише силу на проводник кроз који протиче елекрична струја и који се налази у магнетном пољу | | • Сила између два проводника кроз које протичу електричне струје  • Магнетно поље вектор магнетне индукције  • Магнетни флукс  • Фарадејев закон |
| Наизменичне струје | • Примени стечена знања из електромагнетике и објасни производњу и потрошњу електричне енергије | • наведе параметре наизменичних величина  • објасни настанак наизменичних струја  • примени знање о настанку наизменичних струја на генераторе  • повеже и примени Фарадејев закон са принципом рада трансформатора | | • Настанак наизменичних струја  • Карактеристичне величине  • Синхрони генератор  • Мотор једносмерне струје  • Трансформатор | **Оквирни број часова по темама**  • Електростатика **(10 часова)**  • Електродинамика и једносмерне величине **(10 часова)**  • Електромагнетика **(10 часова)**  • Наизменичне струје **(10 часова)**  • **Е**лектроника **(30 часова)** |
| Полупроводничке компоненте: диоде и транзистори | • Стицање основних знања о полупроводничким компонентама | • објасни и дефинише начин рада диода  • разликује типове диода и њихове симболе по врсти и дефинише њихову област примене  • објасни начин поларизације појединих типова диода  • објасни где и као се употребљавају поједини типови диода  • објасни како ради исправљачко коло са диодама  • објасни и дефинише начин рада транзистора  • разликује типове транзистора и њихове симболе по врсти и дефинише њихову област примене | | ПН спојеви  • Директно и инверзно поларисан ПН спој  • Диода у електричном колу  • Усмерач са једном диодом  • Усмерач са две диоде  • Усмерач са четири диоде  • N-P-N транзистор  • P-N-P транзистор  • Основне струје N-P-N транзистора  • Снимање карактеристика  N-P-N транзистора  • Једносмерни режим рада  N-P-N транзистора  • Графичка анализа појачавачке функције N-P-N транзистора |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

− Физика

− Математика

− Алати и мерења

− Електрична и електронска мерења

− Основе дигиталне и импулсне електронике

− Технологија електроматеријала

− Инструменти ваздухоплова

− Погонске групе ваздухоплова

− Електро опрема и системи ваздухоплова

− Радарски уређаји и системи

− Радионавигацијски уређаји

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | | | | | | | **СТРУЧНИ ЕНГЛЕСКИ ЈЕЗИК** | | | | | | | | |
| Годишњи фонд: | | | | | | | | | **70 часова** | | | | | | | | |
| Разред: | | | | | | | | | **први** | | | | | | | | |
| **ТЕМА** | | **ЦИЉ** | | | | | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | | | | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** | | | |
| Start point | | • Упознавање са основама комуникације | | | | | • се представи, упозна са саговорником и употреби уобичајене фразе које се користе у тој ситуацији  • каже основне податке о себи и постави питање саговорнику | | | • My name’s Hanif  • He’s British  • Are you in the army?  • Off duty: greetings and goodbyes  • Personal identification  • Military vehicles | | | | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • кабинетске вежбе **(70 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • кабинетских вежби  **Место реализације наставе**  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинету за енглески језик  **Препоруке за реализацију наставе**  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Оквирни број часова по темама**  • Start point **(6 часова)**  • Boot camp **(10 часова)**  • To be a soldier **(10 часова)**  • Military organisation **(10 часова)**  • Sports and fitness **(8 часова)**  • A visitor to the base **(10 часова)**  • Military technology **(16 часова)** | | | |
| Boot camp | | • Оспособљавање ученика за правилну употребу садашњег времена | | | | | • користи војни алфабет  • кратко опише основни војни тренинг  • усмено и писмено наведе бројеве до 100  • правилно употребљава фразе везане за сатницу и исказивање тачног времена | | | • US Army basic combat training  • From civilian to soldier  • Weapons and equipment  • Off-duty: a visit to the PX  • A day in the life  • The 24-hour clock | | | |
| To be a soldier | | • Оспособљавање ученика за правилну употребу прошлог времена | | | | | • опише војну униформу и опрему | | | • Great military leaders  • The fighting Pattons  • A career in the military  • Military uniform  • Uniforms and tactical gear | | | |
| Military organisation | | • Упознавање са основном војном терминологијом | | | | | • наведе чинове у војсци  • правилно обрати подређеном и надређеном војнику  • усмено и писмено наведе редне бројеве  • правилно употребљава велике бројеве | | | • Army organisation  • Armour, artillery and engineer formations  • Modes of address  • A drink with friends  • Large formations | | | |
| Sports and fitness | | • Оспособљавање ученика за правилну употребу садашњег трајног времена | | | | | • правилно употребљава изразе са **play** и **do**  • укратко опише неке спортове и одговарајућу спортску опрему  • опише војни полигон | | | • Sports  • What are you doing?  • PT kit  • Off duty: free time activities  • Sports and fitness  • The assault course | | | |
| A visitor to the base | | • Упознавање са основном војном терминологијом | | | | | • именује објекте у војној бази  • наброји јединице пешадије  • опише околину војне базе | | | • Tidworth camp  • A tour of the camp  • PWRR  • Off duty: The local area  • Functions and responsibilities | | | |  | | | |
| Military technology | | • Упознавање са основном војном терминологијом | | | | | • наброји неке војне изуме  • именује неке војне летелице и возила  • именује оцновне делове тенка  • опише вишенаменска возила  • наброји основне облике и материјале | | | • Military inventions  • Aircraft, vehicles and naval ships  • Armoured fighting vehicles  • Multi-purpose vehicles  • Strykers  • Tank  • Military technology then and now  • Submarine | | | |
| Назив предмета: | | | | | | | | | **СТРУЧНИ ЕНГЛЕСКИ ЈЕЗИК** | | | | | | | | |
| Годишњи фонд: | | | | | | | | | **70 часова** | | | | | | | | |
| Разред: | | | | | | | | | **други** | | | | | | | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | | | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | | | | | | | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | | | | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| The NATO school | • Упознавање са основном војном терминологијом | | | • кратко опише историју НАТО− а  • наведе имена неких народа и пуне називе неких земаља, као и све изведенице које су настале од тих назива  • преведе временску прогнозу | | | | | | | | | • Тhe history of NATO  • I’m doing a course in Germany  • Billeting  • Weather forecast | | | | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • кабинетске вежбе **(70 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • кабинетских вежби  **Место реализације наставе**  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинету за енглески језик  **Препоруке за реализацију наставе**  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Оквирни број часова по темама**  • The NATO school **(10 часова)**  • Fit to fight **(10 часова)**  • War games **(10 часова)**  • Peacekeeping **(10 часова)**  • Headquarters **(10 часова)**  • Convoy **(10 часова)**  • Patrol **(10 часова)** |
| Fit to fight | • Упознавање са основном терминологијом везаном за храну и болести | | | • дискутује на тему здравствених проблема и наведе поступке прве помоћи приликом лакших повреда | | | | | | | | | • An army marches on its stomach  • Off-duty: eatingout  • Sick call  • First aid | | | |
| War games | • Упознавање са терминологијом везаном за војне вежбе | | | • преведе и у усменом и писменом излагању користи терминологију која је везана за тему војних вежби | | | | | | | | | • Exercise Bright Star  • Terrain analysis  • Maps and terrain  • Company commander’s briefing 1&2 | | | |
| Peacekeeping | • Упознавање са војном терминологијом | | | • кратко опише мировне операције УН  • у усменом говору употребљава фразе љубазног обраћања: please, excuse me, thank you, I’m sorry…  • укратко опише процес уклањања мина | | | | | | | | | • UN peacekeeping operations  • Off-duty: being polite  • Mines and demining | | | |
| Headquarters | • Упознавање са војном терминологијом | | | • именује делове пушке  • обави телефонски разговор у војној канцеларији  • изда љубазна и директна наређења  • позове некога да дође, љубазно прихвати или одбије позив уз употребу одговарајућих фраза и израза за те ситуације | | | | | | | | | • Sector HQ West  • Camp orders  • Please hold the line  • Orders  • Off-duty: an invitation | | | |
| Convoy | • Упознавање са војном терминологијом | | | • укратко опише конвој са хуманитарном помоћи и возила  • именује основне алате за поправљање возила | | | | | | | | | • Convoy briefing  • The route  • Vehicle maintenance | | | |
| Patrol | • Опис ситуације или особе | | | • опише дату ситуацију  • опише физички изглед људи  • опише војника под пуном ратном опремом  • пошаље радио поруку | | | | | | | | | • The briefing  • The observation post  • Off-duty: describing people  • Patrol kit  • Hello C2O. Thisis C21. Message. Over. | | | |
| Назив предмета: | | | | | | | | | **СТРУЧНИ ЕНГЛЕСКИ ЈЕЗИК** | | | | | | | | |
| Годишњи фонд: | | | | | | | | | **70 часова** | | | | | | | | |
| Разред | | | | | | | | | **трећи** | | | | | | | | |
| **ТЕМА** | | | **ЦИЉ** | | | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | | | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | | | | | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** | |
| Parachute regiment | | | • Дискусија о војној бази, тренингу, чиновима у војсци | | | • дискутује на тему војне базе и тренинга  • наброји чинове у војсци  • наброји неке спортове и терене на којима се они играју  • опише опрему и наоружање које се користи на вежбама | | | | | • The parachute regiment  • The battle for Mount Longdon  • In the Falklands/Malvinas  • Personal equipment  • The platoon training programme | | | | | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • кабинетске вежбе **(70 часова)** | |
| The battalion | | | • Опис војних јединица | | | • опише војне јединице  • на одоговарајући начин сe обрати надређеном официру  • дискутује на тему фудбала | | | | | • Battalion organisation  • Battalion HQ  • Range day  • The Football Match  • Exercise Mountain Trail | | | | |
| Military observer | | | • Проширење вокабулара | | | • укратко опише UNMO  • пошаље извештај путем радија  • прихвати и одбије позив уз употребу одговарајућих фраза и израза | | | | | • UNMO  • Team briefing  • An invitation  • The observation post | | | | | **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • кабинетских вежби  **Место реализације наставе**  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинету за енглески језик  **Препоруке за реализацију наставе**  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Оквирни број часова по темама**  • Parachute regiment **(9 часова)**  • The battalion **(7 часова)**  • Military observer **(6 часова)**  • March or die **(8 часова)**  • The 3d Armored Regiment **(8 часова)**  • International HQ **(8 часова)**  • Military airport **(7 часова)**  • Military aircraft **(10 часова)**  • Helicopters **(7 часова)** | |
| March or die | | | • Проширење вокабулара | | | • укратко опише Легију странаца  • укратко каже шта су то специјалне операције | | | | | • Life in the Legion  • Operation Leopard  • Corsica  • Special forces  • Mission in Fantasia | | | | |
| The 3rd Armored Regiment | | | • Проширење вокабулара | | | • опише тенк  • наведе које се формације возила користе у одређеној ситуацији | | | | | • Regimental history  • How tanks fight  • Living off post  • Ambushed in Orange | | | | |
| International HQ | | | • Проширење вокабулара | | | • укратко опише процедуре приликом званичне посете  • приликом телефонског разговора издиктира телефонски број и интернет адресу | | | | | • Joint Headquarters  • The visit  • Greetings and instructions  • Telephoning | | | | |
| Military airport | | | • Упознавање ученика са карактеристикама војног аеродрома | | | • наведe и укратко опишe основне одлике, елементе и објекте војног аеродрома  • користи терминологију везану за војне аеродроме у говору, писању и датом контексту  • наведе и укратко опише функције свих служби на војном аеродрому како оних главних тако и споредних  • укратко опише дужности и врсте особља које опслужује војне аеродроме и војне ваздухоплове | | | | | • Airport Layout  • Airport Infrastructure  • Military bases  • Air Force base structure | | | | |
| Military aircraft | | | • Упознавање ученика са терминологијом везаном за војне авионе | | | • укратко опишe основне карактеристике војних авиона, њихове основне делове и компоненте и да користе терминологију везану за њих у говору, писању и датом контексту  • наведe врсте војних авиона и да укратко опишe њихове карактеристике, намене и функције  • укратко опише и наведе врсте наоружања код војних авиона, њихове особине, функције и примене  • укратко опише и у основним цртама објасни принцип рада појединих делова електро опреме авиона  • укратко опише и у основним цртама објасни принцип рада појединих делова електронске опреме авиона  • наведе основне карактеристике и принцип рада погонских група војних авиона  • укратко опише летачко особље у војном ваздухоплову и њихове улоге и задатке  • укратко опише принципе летења и аеродинамичке особине војних авиона и њихове основне перформансе | | | | | • Aircraft Basics: Parts of an Airplane  • Aircraft Basics: Spatial Relationships  • Jobs: Pilot, Air Traffic Control, Maintenance, Pararescue  • Aircraft: The Fighter Jet, Aircraft: UAVs  • Aircraft: The Bomber  • Aircraft: Cargo Planes  • Aircraft: Gunships  • Aircraft: Tankers  • Aircraft: Reconnaissance | | | | |
| Helicopters | | | • Упознавање ученика са терминологијом везаном за хеликоптере | | | • укратко опише основне карактеристике и врсте војних хеликоптера, њихове основне делове и компоненте и да користе терминологију везану за њих у говору, писању и датом контексту  • опише улогу и значај војних хеликоптера у војном ваздухопловству као и да у основним цртама опише развој војних хеликоптера кроз историју  • укратко опише и наведе врсте наоружања код војних хеликоптера, њихове особине, функције и примене  • укратко опише основне аеродинамичке особине хеликоптера и његов принцип летења  • пореди војне хеликоптере и остале врсте војних летeлица по њиховој улози, функцији и особинама | | | | | • Helicopters  • Low level operations  • Resupply missions and personnel recovery  • Special operations: search and rescue | | | | |
| Назив предмета: | | | | | | | | | **СТРУЧНИ ЕНГЛЕСКИ ЈЕЗИК** | | | | | | | | |
| Годишњи фонд: | | | | | | | | | **64 часа** | | | | | | | | |
| Разред | | | | | | | | | **четврти** | | | | | | | | |
| **ТЕМА** | | | | | **ЦИЉ** | | | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | | | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** | | |
| Carrier | | | | | • Проширење вокабулара | | | • укратко наброји водена превозна средства  • укратко опише носач авиона | | | | • City at sea  • Life onboard  • Boats for beginners  • How carriers work | | | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • кабинетске вежбе **(64 часа)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • кабинетских вежби  **Место реализације наставе**  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинету за енглески језик  **Препоруке за реализацију наставе**  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Оквирни број часова по темама**  • Carrier **(9 часова)**  • Fearless warrior **(8 часова)**  • Operation orders **(8 часова)**  • United Nations Police **(10 часова)**  • Combat Search and Rescue **(9 часова)**  • Lessons learned **(5 часова)**  • Rocket systems **(5 часова)**  • Aircraft systems **(5** часова)  • AEW&C systems− Airborne early warning and control **(5 часова)** | | |
| Fearless warrior | | | | | • Проширење вокабулара | | | • да опише војну вежбу и дискутује на тему војних вежби  • даје инструкције помоћу конструкције be+to+infinitive  • одржи кратак војни састанак | | | | • Exercise planning  • Joining instructions  • Lunch in the mess  • Press briefing  • Information briefing | | |
| Operation orders | | | | | • Проширење вокабулара | | | • одреди свој положај у односу на околину  • исприча догађај, водећи рачуна о начину на који је прича организована | | | | • The battalion operation order  • Soldiers’ stories  • The relief in place  • Platoon assault | | |
| United Nations Police | | | | | • Проширење вокабулара | | | • дискутује на тему криминала  • употребом управног говора опише догађај  • напише извештај после обављене истраге | | | | • Crimes and criminals  • Conflicting accounts  • The incident report  • Investigation | | |
| Combat Search and Rescue | | | | | • Проширење вокабулара | | | • именује делове хеликоптера  • опише симптоме болести и пружање прве помоћи | | | | • 101st helicopter detachment  • Sick bay  • First aid  • Medic! | | |
| Lessons learned | | | | | • Проширење вокабулара | | | • дискутује о својим очекивањима, плановима и намерама | | | | • Peace support operation  • Checkpoint  • Talking about postings  • Patrol report | | |
| Rocket systems | | | | | • Упознавање ученика са терминологијом везаном за ракетне системе | | | • преведе и у усменом и писменом излагању користи терминологију ракетних система | | | | • Targeting the Enemy: Targets  • Targeting the Enemy: Air-to-Air Missiles  • Targeting the Enemy: Air-to-Surface Missiles  • Targeting the Enemy: Surface-to-Air Missiles | | |
| Aircraft systems | | | | | • Стицање знања и усвајање терминологије у вези са системима авиона. | | | • наброји све системе авиона  • наброји и укратко опише функције, делове и принцип рада сваког од система и објасни њихову повезаност  • преведе и правилно употреби терминологију везану за системе авиона у писменом и усменом облику  • попуни потребну документацију | | | | • Pilot’s Handbook of Aeronautical Knowledge, U.S. Department of Transportation, FAA.  • Airplane Flying Handbook, U.S. Department of Transportation, FAA. | | |
| AEW&C systems− Airborne early warning and control | | | | | • Упознавање ученика са терминологијом везаном за АВАКС системе | | | • преведе и у усменом и писменом излагању користи терминологију АВАКС система | | | | • Modern AEW&C systems characteristics  • AEW&C aircraft types  • Airborne Warning and Control System (AWACS) | | |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

− Енглески језик

− Материјали ваздухоплова

− Аеродинамика

− Историја ваздухопловства

− Борбени авиони и хеликоптери

− Борбени системи

− Примена рачунара у одржавању летелица

− Људски фактор

− Ваздухопловни прописи и одржавање војних ваздухоплова

− Алати и мерења

− Елементи летелица

− Инструменти ваздухоплова

− Погонске групе ваздухоплова

− Радарски уређаји и системи

− Радионавигацијски уређаји

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | **ТЕХНИЧКО ЦРТАЊЕ СА МАШИНСКИМ ЕЛЕМЕНТИМА** | | |
| Годишњи фонд: | | | **70 часова** | | |
| Разред: | | | **први** | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Технички цртежи | • Стицање знања о стандардима и примени техничког цртања. | • правилно користи прибор за техничко цртање;  • познаје стандарде и њихову примену;  • наведе врсте техничких цртежа и формате папира;  • претвара димензије у складу са размером;  • наведе врсте линија;  • црта линије, користећи техничко писмо, исписује слова и бројеве (оловком, тушем на папиру); | | • Материјал и прибор за техничко цртање.  • Руковање прибором и његово одржавање.  • Стандарди и њихова примена.  • Врсте техничких цртежа, (формати цртежа, размере на цртежима, превијање и одлагање цртежа, заглавље на цртежима, опрема на цртежима).  • Врсте линија и њихова примена.  • Техничко писмо. | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • кабинетске вежбе **(70 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • кабинетских вежби  **Место реализације наставе**  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинету за техничко цртање.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  • графичке радове  **Оквирни број часова по темама**  • Технички цртежи **(12 часова)**  • Правила техничког цртања **(20 часова)**  • Машински елементи **(38 часова)** |
| Правила техничког цртања | • Стицање знања о правилима техничког цртања. | • чита технички цртеж;  • нацрта видљиве и невидљиве ивице;  • прикаже предмет у потребном броју пројекција и пресека;  • котира елементе према стандардима техничког цртања;  • нацрта предмете на техничком цртежу примењујући правила техничког цртања | | • Приказивање предмета на техничком цртежу.  • Видљиве и невидљиве ивице.  • Потребан број пројекција.  • Размере.  • Пресеци и прекиди.  • Шрафирање пресека.  • Котирање елемената: (коте, котирање дужина, углова, лукова, полупречника, пречника, квадрата).  • Означавање нагиба и конуса. |
| Машински елементи | • Оспособљавање ученика да разликује карактеристичне машинске елементе, познаје принципе њиховог функционисања. | • разуме неопходност увођења толеранција и остваривања налегања;  • објасни начине спајања два машинска дела од истих или различитих материјала нераздвојивим и раздвојивим везама;  • разликује намену осовина и вратила;  • разликује врсте лежишта и лежаја, њихову намену и принцип уградње;  • разликује врсте спојница (наброји врсте спојница, објасни њихову улогу и опише начине спајања);  • разликује врсте преносника снаге и њихове елементе;  • препозна врсту зупчастог пара;  • објасни ремени пренос (принцип рада, елементи);  • измери ниво буке и вибрације; | | • Стандарди и стандардизација машинских елемената.  • Појам толеранције− обележавање и одступање од стандардне мере.  • Врсте налегања − рачунски примери.  • Тачност облика − грешке у попречном пресеку.  • Тачност положаја − коришћење таблица.  • Нераздвојиве везе:  − заковани спојеви;  − заварени спојеви;  − лемљени спојеви;  − лепљени спојеви.  • Раздвојиве везе:  − врсте навоја;  − врсте вијака;  − навојни преносници;  − осигурање спојева.  • Вратила и осовине:  • Лежајеви.  • Спојнице.  • Врсте преносника.  • Зупчасти пренос, својства зупчаних парова, врсте зупчаника.  • Ремени пренос врсте и примена ремених парова.  • Ланчани преносници.  • Бука и вибрације. |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

− Материјали ваздухоплова

− Механика

− Аеродинамика

− Рачунари

− Примена рачунара у одржавању летелица

− Елементи летелица

− Структура ваздухоплова

− Техничка механика са механизмима

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | **РАЧУНАРСТВО И ИНФОРМАТИКА** | | |
| Годишњи фонд: | | | **105 часова** | | |
| Разред: | | | **први** | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Увод у информатику | • Упознавање ученика са значајем и улогом информатике у савременом друштву. | • схвати значај и примену информатике;  • разликује основне појмове: бит, бајт, податак и обрада података;  • претвара податке из једног у други бројчани систем; | | • Предмет изучавања информатике.  • Значај информатике у савременом друштву.  • Основни појмови: бит, бајт, податак и обрада података.  • Бинарно представљање података.  • Бројчани системи (бинарни, декадни, октални и хексадецимални).  • Претварање из једног бројчаног система у други. | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • кабинетске вежбе **(105 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • кабинетских вежби  **Место реализације наставе**  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинетима за рачунаре.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  • тестове практичних вештина  **Оквирни број часова по темама**  • Увод у информатику **(9 часова)**  • Рачунарски системи и оперативни системи **(21 час)**  • Апликативни софтвер **(75 часова)** |
| Рачунарски системи и оперативни системи | • Упознавање ученика са основним деловима рачунарских система и њиховом функцијом. | • разликује основне елементе рачунарског система и њихову улогу;  • познаје компоненте хардвера персоналног рачунара и њихову улогу;  • безбедно стартује, користи и искључује рачунарски систем;  • разликује рачунарске софтвере и познаје њихову намену;  • познаје актуелни графички оперативни систем и подешава његове параметре; | | • Рачунарски системи и њихови елементи.  • Рачунарски софтвер.  • Компоненте хардвера персоналног рачунара.  • Оперативни системи. |
| Апликативни софтвер | • Оспособљавање ученика да користе програме за обраду текста, табеларна израчунавања, и коришћење Интернета. | • креира жељени текстуални документ;  • креира документе са табеларним садржајима;  • користи интернет и његове основне сервисе (www, e-mail, ftp); | | • Програм за обраду текста.  • Програм за рад са табелама.  • Интернет и његови мрежни сервиси. |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

− Енглески језик

− Рачунари

− Примена рачунара у одржавању летелица

− Електрична и електронска мерења

− Основе дигиталне и импулсне електронике

− Инструменти ваздухоплова

− Радарски уређаји и системи

− Радионавигацијски уређаји

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | **БОРБЕНИ АВИОНИ И ХЕЛИКОПТЕРИ** | | |
| Годишњи фонд: | | | **70 часова** | | |
| Разред: | | | **други** | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Развој и подела борбених авиона и хеликоптера | • Упознавање са историјским развојем и поделом борбених авиона и хеликоптера | • наведе карактеристике првих млазних авиона  • наведе војне авионе према намени и врсти  • наведе развој и карактеристике авиона за ваздушну борбу  • наведе развој и карактеристике авиона за ваздухопловну подршку  • именује авионе за електронска и против електронска дејства  • именује транспортне авионе  • именује авионе за стратегијска дејства  • именује авионе са кратким и вертикалним полетањем и слетањем  • именује школско-борбене авионе  • кратко опише развој хеликоптера и вертикалног лета  • укаже на развој војних хеликоптера  • наведе типове, намену и карактеристике савремених борбених хеликоптера | | • Карактеристике првих млазних авиона  • Подела војних авиона према намени и врсти  • Развој и карактеристике авиона за ваздушну борбу  • Развој и карактеристике авиона за ваздухопловну подршку  • Авиони за електронска и против електронска дејства  • Транспортни војни авиони  • Авиони за стратегијска дејства  • Авиони са кратким и вертикалним полетањем и слетањем  • Школско− борбени авиони  • Развој хеликоптера и вертикалног лета  • Развој војних хеликоптера  • Савремени борбени хеликоптери | • На почетку геме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(70 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се не дели на групе  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања |
| Аеродинамичке и констркционе карактеристике борбених авиона и хеликоптера | • Разумевање основних принципа конструисања борбених авиона и хеликоптера | • дефинише посебне захтеве аеропрофила крила борбених авиона  • направи преглед карактеристика облика крила борбених авиона  • објасни конфигурације савремених борбених авиона  • наведе уређаје за промену аеродинамичких карактеристика борбеног авиона  • разуме карактеристике и функцију трупа, репних површина и кабине борбених авиона  • објасни основе аеродинамичких и конструктивних карактеристика хеликоптера  • опише начин класификовања и поделе борбених хеликоптера у складу са конструктивним решењима  • разликује конфигурације савремених борбених хеликоптера | | • Посебни захтеви аеропрофила крила борбених авиона  • Карактеристике облика крила борбених авиона  • Конфигурације савремених борбених авиона  • Уређаји за промену аеродинамичких карактеристика борбеног авиона  • Карактеристике трупа, репних површина и кабине борбених авиона  • Основе аеродинамичких и конструктивних карактеристика борбених хеликоптера  • Класификација и подела у складу са конструктивним решењима  • Конфигурације савремених борбених хеликоптера | **Оквирни број часова по темама**  • Развој и подела војних авиона и хеликоптера **(10 часова)**  • Аеродинамичке и конструкционе карактеристике борбених авиона и хеликоптера **(12 часова)**  • Посебна опрема борбених авиона **(8 часова)**  • Основни делови конструкције борбених хеликоптера **(8 часова)**  • Врсте и намена војних хеликоптера **(12 часова)**  • Авиони и хеликоптери савремених армија **(8 часова)**  • Авиони и хеликоптери у наоружању Војске Србије **(12 часова)** |
| Посебна опрема борбених авиона | • Детаљно упознавање са посебном опремом борбених авиона | • разуме основне оперативне функције и модове рада борбеног авиона за вођење борбе  • наведе електронске уређаје и системе за противелектронску борбу у ваздуху  • опише интеграцију и примере интеграције електронске опреме у борбеним авионима  • објасни карактеристике и рад катапултирајућег седишта борбеног авиона  • објасни карактеристике и рад пилотског падобранског система | | • Основне оперативне функције и модови радара борбеног авиона за вођење борбе  • Електронски уређаји и системи за противелектронску борбу у ваздуху  • Интеграција и примери интеграције електронске опреме у борбеним авионима  • Опрема за спасавање посаде борбеног авиона-катапултирајуће седиште  • Опрема за спасавање посаде борбеног авиона-пилотски падобрански систем |
| Основни делови конструкције борбених хеликоптера | • Упознавање са структуром борбених хеликоптера | • кратко опише функцију ротора код борбеног хеликоптера  • именује узгонске површине код борбеног хеликоптера  • опише труп борбеног хеликоптера  • наведе команде лета код борбеног хеликоптера  • опише трансмисију код борбеног хеликоптера | | • Ротор борбеног хеликоптера  • Узгонске површине борбеног хеликоптера  • Труп борбеног хеликоптера  • Команде лета борбеног хеликоптера  • Трансмисија код борбеног хеликоптера |
| Врсте и намена војних хеликоптера | • Класификација војних хеликоптера | • наведе борбене хеликоптере  • наведе извиђачке хеликоптере  • наведе транспортне хеликоптере  • наведе хеликоптере опште намене | | • Борбени хеликоптери  • Извиђачки хеликоптери  • Транспортни хеликоптери  • Хеликоптери опште намене |
| Авиони и хеликоптери савремених армија | • Упознавање са типовима савремених борбених авиона  • Упознавање са типовима савремених борбених хеликоптера | • именује карактеристике борбених авиона САД  • именује карактеристике борбених авиона Русије  • именује карактеристике борбених авиона европских земаља  • именује карактеристике борбених хеликоптера САД  • именује карактеристике борбених хеликоптера Русије  • именује карактеристике борбених хеликоптера европских земаља | | • Карактеристике борбених авиона САД  • Карактеристике борбених авиона Русије  • Борбени авиони европских земаља  • Карактеристике борбених хеликоптера САД  • Карактеристике борбених хеликоптера Русије  • Карактеристике борбених хеликоптера европских земаља |
| Авиони и хеликоптери у наоружању Војске Србије | • Препознавање типова савремених борбених авиона којима располаже Војска Србија  • Познавање типова хеликоптера којима располаже Војска Србија | • објасни карактеристике школско-борбеног авиона “Галеб Г-4”  • објасни карактеристике јуришног авиона “J 22-ОРАО”  • објасни карактеристике ловачког авиона “МиГ-21”  • објасни карактеристике ловачког авиона “МиГ-29”  • објасни карактеристике хеликоптера опште намене “Газела”  • објасни карактеристике борбеног хеликоптера “Газела”/”Гама”/”Ми-24”  • објасни карактеристике транспортних хеликоптера “Ми-8”/”Ми-17” | | • Школско-борбени авион “Галеб Г-4”  • Јуришни авион “ Ј 22-ОРАО”  • Ловачки авион “МиГ-21”  • Ловачки авион “МиГ-29”  • Хеликоптер опште намене “Газела”  • Борбени хеликоптер “Газела”/”Гама”/”Ми-24”  • Транспортни хеликоптер”Ми-8”/”Ми-17” |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

− Енглески језик − Ваздухопловни прописи и одржавање војних ваздухоплова

− Материјали ваздухоплова − Елементи летелица

− Стручни енглески језик − Инструменти ваздухоплова

− Аеродинамика − Погонске групе ваздухоплова

− Борбени системи − Радарски уређаји и системи

− Историја ваздухопловства − Радионавигацијски уређаји

− Примена рачунара у одржавању летелица

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | **ТЕХНИЧКА МЕХАНИКА СА МЕХАНИЗМИМА** | | |
| Годишњи фонд: | | | **70 часова** | | |
| Разред: | | | **други** | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Кинематика | • Стицање основних знања из кинематике.  • Оспособљавање ученика да разликује основне типове редуктора, њихове елементе и примену. | • разликује врсте кретања материјалне тачке;  • одреди путању, брзину и убрзање за карактеристичне врсте кретања материјалне тачке;  • разликује врсте кретања крутог тела и њихове карактеристике;  • уцрта и брзине и убрзања према задатим подацима и израчуна непознате величине;  • разликује апсолутно и релативно кретање;  • објасни појам степена слободе;  • наведе основну поделу механизама према типу конструкције и према функцији;  • разликује карактеристичне типове механизама, њихове саставне делове и примену;  • предвиди померање дела механизма на основу кретања осталих његових елемената; | | Кинематика тачке:  • Праволинијско кретање (равномерно и променљиво);  • Криволинијско кретање (равномерно и променљиво);  • Кружно кретање;  • Хармонијско осцилаторно кретање.  Кинематика крутог тела:  • Транслаторно кретање;  • Обртање тела око непомичне осе;  • Равно кретање;  • Сложено кретање.  Кинематика механизама:  • Чланови, кинематички парови, кинематичке везе, степени слободе кретања;  • Констркционо− функционална класификација механизама;  • Релативно и апсолутно кретање и анализа померања кључних чланова:  − полужних;  − кулисних;  − брегастих;  − зупчастих;  − моторних;  − фрикционих;  − механизама са еластичним члановима. | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(70 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се не дели на групе.  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Оквирни број часова по темама**  • Кинематика **(32 часа)**  • Динамика **(38 часова)** |
| Динамика | • Стицање основних знања из динамике тачке и динамике система.  • Оспособљавање ученика да разликује карактеристичне редукторе, са аспекта динамике. | • наведе основне законе динамике материјалне тачке;  • прорачуна карактеристичне величине при праволинијском кретању материјалне тачке под дејством константне силе;  • објасни законе промене количине кретања и промене кинетичке енергије;  • прорачуна карактеристичне величине при кретању крутог тела:  − транслаторном;  − равном;  − обртном;  • уочи силе које се јављају у карактеристичним механизмима;  • разликује према конструкцији и намени типове редуктора и њихове компоненте; | | Динамика материјалне тачке:  • Основни закони динамике;  • Праволинијско кретање под дејством константне силе;  • Рад, снага и коефицијент корисног дејства;  • Динамика система материјалних тачака спољашње и унутрашње силе у систему материјалних тачака маса и средиште система;  • Закон о промени количине кретања система;  • Кинетичка енергија и закон о промени кинетичке енергије система;  • Динамика крутог тела, основна једначина динамике транслаторног кретања крутог тела, основна једначина динамике кретања крутог тела око непомичне осе, рад и снага при обртном кретању основне једначине динамике равног кретања крутог тела;  • Динамика механизама класификација и анализа сила у механизмима;  • Редуктори за велике преносне односе:  − хармонијски;  − циклоидни;  • Планетарни редуктори за променљиве преносне односе − варијатори. |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

− **Математика**

− Физика

− Механика

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | | **АЕРОДИНАМИКА** | |
| Годишњи фонд: | | | | **35 часова** | |
| Разред: | | | | **други** | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Аеродинамика | • Стицање основних знања о аеродинамици. | • објасни значај и примену међународне стандарде атмосфере;  • објасни принципе лета авиона;  • наведе основне делове авиона и објасни њихову функцију;  • наведе геометријске параметре аеропрофила и крила;  • објасни принципе стварања узгона и отпора; | • Подела атмосфере.  • Међународна стандардна атмосфера (ISA), примена у аеродинамици.  • Струјање око аеродинамичких тела (гранични слој, зауставна тачка, вртлози...)..  • Геометријски параметри аеропрофила и крила. | | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  • Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(35 часова)** |
|  |  | • користи дијаграме и чита потребне податке из њих; | • Аеродинамичке силе:  − узгона;  − отпора;  − резултујућа;  • Аеродинамички коефицијенти и аеродинамички момент.  • Нарушавање аеропрофила услед леда, снега, мраза. | | **Подела одељења на групе**  Одељење се не дели на групе.  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Оквирни број часова по темама**  • Аеродинамика **(15 часова)**  • Теорија лета **(8 часова)**  • Стабилност и динамика лета **(4 часа)**  • Управљивост авиона **(3 часа)**  • Аеродинамика великих брзина **(5 часова)** |
| Теорија лета | • Стицање знања о перформансама стационарних и нестационарних режима лета авиона. | • познаје једначине које дефинишу однос узгона, отпора, масе (тежине) и потиска; | • Однос између узгона, тежине потиска и отпора.  • Финеса.  • Устаљено летење, особине.  • Теорија заокрета.  • Утицај фактора оптерећења: губитак узгона, енвелопа лета и структурална ограничења.  • Повећање узгона.  • Стационарни и нестационарни режими лета авиона. | |
| Стабилност и динамика лета | • Стицање основних знања о стабилности и динамици лета авиона. | • дефинише појам стабилности авиона;  • разликује статичку и динамичку стабилност авиона;  • разликује и објасни уздужну, попречну и стабилност по правцу;  • разликује и познаје улогу органа стабилности; | • Појам и дефиниција стабилности.  • Статичка и динамичка стабилност.  • Уздужна стабилност (хоризонтални стабилизатор).  • Попречна стабилност (крило).  • Стабилност по правцу (вертикални стабилизатор). | |
| Управљивост авиона | • Стицање знања о аеродинамичким карактеристикама и командама лета авиона. | • дефинише појам управљивости авиона;  • наведе органе управљања авионом (команде лета) и објасни принцип њиховог деловања;  • наведе уређаје за хиперпотисак и повећање отпора и објасни ефекат њиховог дејства;  • објасни појам тримовања авиона и поступке контроле граничног слоја; | • Команде лета и ефекти:  − контрола по нагибу: крилца (елерони) и спојлери;  − контрола по висини: крмило висине (елеватори), стабилизатори, стабилизатори са променљивим нападним углом и канари;  − контрола по правцу, граничник кретања команде правца.  • Контрола помоћу крмила висине и нагиба (elevon) и крмила правца и висине (ruddervator).  • Уређаји за повећање узгона, прорези (slots), преткрилца (slats), закрилца (flaps), крилца − закрилца (flaperons).  • Уређаји за стварање отпора, спојлери, уређаји за слом узгона, аеродинамичке кочнице.  • Ефекти аеродинамичких преграда (wing fences), назубљене нападне ивице.  • Контролисање граничног слоја, генератори вртлога (vortex генератори), уређаји за слом узгона или уређаји на нападној ивици крила.  • Рад и ефекат тримера, балансни и антибалансни тримери, сервотримери, опружни тример (spring tabs), против тег (mass balance), нагиб командних површина (control surface bias), аеродинамичке равнотежне површине. | |
| Аеродинамика великих брзина | • Стицање знања о аеродинамици великих брзина и карактеристикама лета авиона надзвучним брзинама. | • наведе карактеристике надзвучног струјања;  • разликује врсте ударних таласа и познаје њихове карактеристике;  • објасни утицај стишљивости на аеродинамичке особине крила и авиона − компресибилитет;  • наведе облике трупа, крила и аеропрофила за велике брзине;  • наведе факторе који утичу на струјање у уводницима млазних мотора; | • Брзина звука, подзвучни лет, транссонични лет, надзвучни лет.  • Махов број, критични Махов број, компресијски удар, ударни талас, аеродинамичко загревање, правило површина.  • Фактори који утичу на ток ваздуха у усиснику мотора брзих ваздухоплова.  • Утицај позитивне стреле крила на критични Махов број. | |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

− Математика

− Физика

− Механика

− Стручни енглески језик

− Елементи летелица

− Структура ваздухоплова

− Погонске групе ваздухоплова

− Техничка механика са механизмима

− Чврстоћа авиона

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | **РАЧУНАРИ** | | |
| Годишњи фонд: | | | **70 часова** | | |
| Разред: | | | **други** | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Увод у AutoCAD | • Упознавање ученика са предностима коришћења програма AutoCAD. | • схвати значај и примену AutoCAD-а; | | • AutoCAD и његове особине и могућности.  • Основни елементи радног окружења AutoCAD-а. | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • **кабинетске вежбе (70 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • кабинетских вежби  **Место реализације наставе**  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинетима за рачунаре.  **Препоруке за реализацију наставе**  Користити програмски пакет AutoCAD.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  • тестове практичних вештина  **Оквирни број часова по темама**  • Увод у AutoCAD **(2 часа)**  • Координатни системи и цртање простих линија дефинисањем координатних тачака **(12 часова)**  • Подешавање почетних параметара, цртање и уређивање цртежа у AutoCAD-у **(18 часова)**  • Израда текста, котирање и штампање **(14 часова)**  • Моделирање 3D објеката у AutoCAD-у **(24 часа)** |
| Координатни системи и цртање простих линија дефинисањем координатних тачака | • Развијање осећаја за дводимензионални радни простор.  • Оспособљавање ученика за дефинисање координатних тачака и цртање уз помоћ истих. | • контролише радно окружење;  • одреди координате тачака у равни;  • нацрта 2D моделе помоћу координатних тачака; | | • Одређивање положаја тачака у радном простору  − координатни системи;  − апсолутне координате;  − релативне координате;  − поларне координате;  − методе уношења координатних тачака;  − промена координатног система.  • Започињање цртежа у AutoCAD-у:  − команда LINE;  − цртање линија директним уношењем растојања. |
| Подешавање почетних параметара, цртање и уређивање цртежа у AutoCAD-у | • Оспособљавање ученика за подешавање почетних параметара у AutoCAD-у.  • Оспособљавање ученика за израду основних и сложених дводимензионалних цртежа у AutoCAD-у. | • унесе почетне параметре, формат, мерне јединице;  • контролише радно окружење;  • користи нишане за прецизно цртање;  • организује цртеж у слојеве;  • ефикасно употреби врсте и дебљину линија;  • прецизно изради цртеж у AutoCAD-у;  • смањи или увећа цртеж у захтеваној размери;  • уређује објекте на цртежу;  • израђује и употребљава блокове; | | • Дефинисање улазних параметара цртежа (Drawing Units. Limits).  • Оквир за дијалог Drafting Settings (SNAP and GRID).  • Команде за цртање− Draw menu (CIRCLE, PLINE, CLINE, POLYGON, RECTANG, SPLINE).  • Команда Erase.  • Цртање полилинија и савитљивих кривих.  • Помоћне команде за измене при цртању − Modify menu (COPY, MIRROR, ROTATE, MOVE).  • Modify menu (TRIM, FILLET, CHAMFER, OFFSET, EXTEND, SCALE):  − обарање и заобљавање ивица објеката.  • Коришћење опције Object Snap за прецизно цртање:  − прецизно везивање објеката за тачке;  − промена величине објекта;  − промена локације и дуплирање објеката.  • Организовање цртежа у слојеве:  − дефинисање и закључавање слојева.  • Ефикасна употреба врсте и дебљине линија;  • Израда и употреба блокова:  − дефинисање и уметање блокова;  − модификовање блокова;  − употреба угнежђених блокова;  − ефикасно управљање блоковима. |
| Израда текста, котирање и штампање | • Оспособљавање ученика за писање текста, котирање и штампање у AutoCAD-у. | • пише и уређује текст;  • шрафира једноставне и сложене фигуре;  • котира дводимензионалне и тродимензионалне фигуре;  • штампа цртеже у AutoCAD-у; | | • Текст:  − писање и уређивање текста;  − дефинисање и коришћење стилова текста;  − уређивање пасуса текста.  • Шрафирање  • Котирање:  − линеарно котирање;  − остале врсте котирања;  − котирање у простору папира и простору модела;  − котни стилови;  − опције за стилове;  − измене кота.  • Штампање:  − конфигурисање плотера;  − дефинисање стилова штампања;  − штампање у AutoCAD-у. |
| Моделирање 3D објеката у AutoCAD-у | • Оспособљавање ученика за израду 3D објеката. | • објасни разлику између дводимензионалних и тродимензионалних објеката;  • израђује површине у 3D;  • моделира 3D тела у AutoCAD-у;  • користи апликације за визуелизацију објеката у AutoCAD-у; | | • 3D у AutoCAD-у:  − рад са линијама, полилинијама и 3D полилинијама;  − коришћење прецизног везивања за објекат;  − примена команди за уређивање у 3D.  • Израда површина у 3D:  − технике попуњавања површина.  • 3D мреже:  − обрада мрежастих површина. |  |
|  |  |  | | • Моделирање солида:  − прављење примитива;  − рад са командама EXTRUDE и REVOLVE;  − рад са Буловим 3D командама;  − употреба команди FILLET и CHAMFER;  − уређивање солида.  • 3D визуализација:  − типови визуелизације;  − израда погледа;  − израда и додељивање материјала;  − светло;  − визуализација модела;  − штампање. |  |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

− Енглески језик

− Математика

− Техничко цртање са машинским елементима

− Рачунарство и информатика

− Примена рачунара у одржавању летелица

− Електрична и електронска мерења

− Инструменти ваздухоплова

− Електро опрема и системи ваздухоплова

− Радарски уређаји и системи

− Радионавигацијски уређаји

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | | **БОРБЕНИ СИСТЕМИ** | |
| Годишњи фонд: | | | | **70 часова** | |
| Разред: | | | | **трећи** | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Основе ваздухопловног наоружања | • Стицање основних знања о наоружању које користе ваздухоплови. | • зна теорију експлозива и разликује врсте које се примењују код ваздухопловног наоружања;  • наведе, опише и објасни муницију и гранате која се примењује код ватреног ваздухопловног оружја;  • објасни основне карактеристике различитих врста ракетног наоружања  • разликује и опише методе вођења ракета;  • објасни основне карактеристике авио-бомби;  • зна основе аеродинамике пројектила;  • опише конструктивне карактеристике ракета и авио-бомби;  • познаје различите врсте упаљача који се користе код ваздухопловног наоружања и опише њихов генерални начин рада;  • објасни генерални начин управљања вођеног наоружања и разликује основне методе управљања; | • Експлозиви  • Ватрено оружје  − муниција и гранате;  − патрони за ИЦ и радарске контра море.  • Ракетно наоружање  − ракете класе “ваздух-ваздух”;  − ракете класе “ваздух-површина”;  − методе вођења ракета;  − крстареће ракете.  • Авио-бомбе  − слободно падајуће авио бомбе;  − вођене авио бомбе.  • Аеродинамика и конструкција ракета и авио-бомби  • Упаљачи и механизми за детонацију  • Системи за управљање вођеног наоружања | | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  • Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(70 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се не дели на групе.  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Оквирни број часова по темама**  • Основеваздухопловног наоружања **(15 часова)**  • Складиштење ваздухопловног наоружања **(7 часова)**  • Систем наоружања ваздухоплова **(15 часова)**  • Нападно-навигацијски нишански систем **(11 часова)**  • Авионски сензори и уређаји за електронско ратовање **(12 часова)**  • Безбедност посаде ваздухоплова **(5 часова)**  • Војни комуникациони системи **(5 часова)** |
| Складиштење ваздухопловног наоружања | • Стицање основних знања о начину и прописима за складиштења ваздухопловног наоружања. | • дефинише намену складишта за ваздухопловно наоружање;  • дефинише основну документацију за вођење евиденције и прописе складиштења;  • објасни начин припреме, издавања и транспорта ваздухопловног наоружања; | • Складиштење ваздухопловног наоружања;  − врсте и типови складишта наоружања;  − складиштење експлозивних предмета и наоружања;  − издавање на употребу ваздухопловног наоружања;  − документација и прописи складишта наоружања.  • Транспорт ваздухопловног наоружања | |
| Систем наоружања ваздухоплова | • Стицање основних знања о системима наоружања ваздухоплова. | • наведе врсте инсталације ваздухопловног наоружања са њиховом наменом;  • разликује подвесне тачке код различитих врста ваздухоплова за ношење наоружања;  • наводи шему наоружавања на најпознатијим ваздухопловима у примени;  • објасни намену бомбо носача и лансера и разликује их по врсти наоружања;  • објасни намену, основне компоненте и начин рада система управљања наоружањем; | • Инсталација ваздухопловног наоружања  • Носачи наоружања  − подвесне тачке ваздухопловног наоружања;  − бомбо-носачи;  − лансери.  • Систем управљања наоружањем | |
| Нападно− навигацијски нишански систем | • Стицање основних знања о системима оперативних напада. | • наведе уређаје и склопове који чине нападно-навигацијски нишански систем савременог авиона и објасни њихову намену;  • објасни начин употребе различитог ваздухопловног наоружања;  • опише начин остваривања размене информација и навигацијске функције ваздухоплова;  • наведе и објасни системе самозаштите који се примењују на савременим ваздухопловима;  • објасни примену и рад система за упозорење о озрачености ваздухоплова и начин добијања података о тактичкој ситуацији у ваздушном простору; | • Управљање нападно-навигацијско нишанским системом  − архитектура, управљање;  − функције система напада;  − општа правила интеракција човек-рачунар;  − дигиталне мреже, хардвер и софтвер, друге информационе мреже, мреже за видео сигнале, мреже за гашење сигнала, MIL− STD-1553B (STANAG 3838 и STANAG 3910), MIL− STD-1773;  • Функције употребе вођених ракета  − функције ракете класе “ваздух-ваздух”;  − функције ракета класе “ваздух-површина”;  • Размена информација и сарадња  • Навигационе функције  • Самозаштита  − употреба контра мера;  − одбрамбени маневри;  − идентификација− окружења.  • Узајамно- техничке функције напада  − свест о тактичкој ситуацији;  − припрема и реституција мисије авиона; хардвер и софтвер;  − систем за упозорење;  − систем за контролу и управљање мисијом;  − управљање компатабилношћу система за напад. | |  |
| Авионски сензори и уређаји за електронско ратовање | • Стицање основних знања о сензорима примењеним на савременим ваздухопловима и уређајима за електронско ратовање. | • наведе и опише сензоре који се примењују на савременим ваздухопловима;  • објасни принцип рада различитих сензора и дефинише њихове основне разлике;  • наведе уређаје за идентификацију циљева и приказивање података у кокпиту ваздухоплова;  • дефинише начин обраде података;  • опише врсте уређаја за аеро-фото снимање. њихове основне разлике и објасни специфичност фотографије добијене из ваздуха;  • наведе начине за електронско ратовање (ew);  • објасни начин рада различитих метода за електронско ратовање;  • објасни принцип рада против мера које користе ваздухоплови;  • наведе врсте уређаја које користе савремени ваздухоплови за ew; | • Сензори за осматрање, нишањење и гађање  − радари;  − инфра црвени сензори;  − ласерски сензори;  − магнетни сензори;  − сонарни сензори.  • Идентификација, обрада и приказивање података о циљу  − идентификација;  − обрада података;  − приказивање података;  • Аерофото снимање  − снимање;  − оптички системи;  − специфичности фотографија из ваздуха;  − камере.  • Електронско ратовање  − активно електромагнетски;  − пасивно електромагнетски;  − инфрацрвени и ласерски системи;  − електромагнетене противмере;  − уређаји за EW. | |  |
| Безбедност посаде ваздухоплова | • Стицање основних знања о безбедностипосаде ваздухоплова. | • објасни врсте и начин рада избацивих седишта;  • објасни намену падобранског система и дефинише његове саставне делове;  • наведе осталу летачку опрему за безбедност и објасни њихову намену; | • Избацива седишта  • Падобрански системи  • Пакети за преживљавање  • Систем веза и заштита од удара | |  |
| Војни комуникациони системи | • Стицање основних знања о војним комуникационим системима. | • познаје принцип рада различитих комуникационих система; | • Војни комуникациони системи  − тактички канали за пренос података: Веза 11, Веза 16, Веза 22;  − тактички комуникациони системи | |  |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

− Стручни енглески језик

− Борбени авиони и хеликоптери

− Ваздухопловни прописи и одржавање војних ваздухоплова

− Људски фактор

− Системи авиона

− Системи хеликоптера

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | **ВАЗДУХОПЛОВНИ ПРОПИСИ И ОДРЖАВАЊЕ ВОЈНИХ ВАЗДУХОПЛОВА** | | |
| Годишњи фонд: | | | **70 часова** | | |
| Разред: | | | **трећи** | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Међународне организације цивилног ваздухопловства | • Познавање структуре начина функционисања, циљевима и задацима међународних организација цивилног ваздухопловства. | • објасни улогу, структуру и начин функционисања међународних организација цивилног ваздухопловства; | | • Улога Међународне организације цивилног ваздухопловства (ICAO);  • Улога Европске комисије;  • Улога Европске агенције за безбедност ваздушног саобраћаја (EASA);  • Улога држава чланица и националних ваздухопловних власти (NAA);  • Уредба (ЕЗ) бр. 216/2008 и њена правила за имплементацију, Уредбе (ЕЗ) бр. 1702/2003 и (ЕЗ) бр. 2042/2003;  • Повезаност између различитих Анекса (Делова) као што је Део 21, Део М, Део 145, Део 66, Део147 и EU OPS. | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(70 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се не дели на групе  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Оквирни број часова по темама**  • Међународне организације цивилног Ваздухопловства **(2 часа)**  • PART− 66− пропис **(4 часова)**  • PART− 145 и PART M одељак Ф прописи **(4 часова)**  • EU− OPS пропис **(4 часа)**  • PART− М пропис **(4 часа)**  • Примењиви домаћи и међународни захтеви **(4 часа)**  • Организација органа управе цивилног Ваздухопловства **(2 часа)**  • Закон о ваздушном саобраћају Србије **(2 часа)**  • Техничка подршка у РВиПВО **(4 часа)**  • Војни аеродром **(4 часова)**  • Основе одржавања техничких система **(10 часова)**  • Одржавање и опслуживање војних ваздухоплова **(12 часова)**  • Заштита **(4 часа)**  • Снабдевање **(5 часова)**  • Процедуре одржавања авиона Војске Србије **(5 часова)** |
| PART− 66 пропис | • Познавање захтева које треба да испуни овлашћено ваздухопловно особље за техничко одржавање ваздухоплова према PART− 66 стандардима. | • објасни захтеве у погледу потребних квалификација за овлашћеног ваздухопловног особља за техничко одржавање ваздухоплова према PART− 66 стандардима;  • објасни начине укидања, суспензије или промену PART− 66 лиценце за техничко одржавање ваздухоплова;  • објасни захтеве за подобност лица која стичу овлашћења за техничко одржавање ваздухоплова;  • објасни категорије и права овлашћеног особља за техничко одржавање ваздухоплова по питању овлашћења;  • објасни захтеве у погледу искуства;  • објасни захтеве у вези континуитета лиценце за техничко одржавање ваздухоплова;  • објасни захтеве у вези овлашћења и обуке за тип авиона;  • објасни захтеве у вези медицинске способности овлашћеног ваздухопловног особља за техничко одржавање ваздухоплова; | | • Основни захтеви за овлашћено особље.  • Укидање, суспензија или промена PART 66 лиценце за техничко одржавање ваздухоплова.  • Захтеви за подобност лица која стичу овлашћења за техничко одржавање ваздухоплова.  • Категорије и права овлашћеног особља за техничко одржавање ваздухоплова по питању овлашћења.  • Захтеви у погледу искуства.  • Континуитет лиценци за техничко одржавање ваздухоплова.  • Овлашћења и обука за тип авиона.  • Медицинска способност. |
| PART− 145 и PART M одељак Ф прописи | • Познавање захтева овлашћене организације за одржавање ваздухоплова који се користе у комерцијалне сврхе. | • објасни захтеве и услове под којима се издаје дозвола за извођење радова одржавања ваздухоплова који се користе у комерцијалне сврхе;  • познаје услове континуитета дозволе за одржавање ваздухоплова;  • познаје приказ овлашћене организације за одржавање ваздухоплова;  • познаје приказ овлашћене организације за специјалне радове; | | • PART 145 i PART M одељак Ф.  • Општи захтеви.  • Захтеви у погледу радног простора.  • Захтеви у погледу стручног особља.  • Захтеви у погледу опреме, алата и материјала.  • Захтеви о пловидбености.  • Захтеви за овлашћење за радове одржавања.  • Обавезе овлашћене организације по питању не прописаних безбедоносних услова.  • Процедура одржавања и систем квалитета  • Приказ овлашћене организације за одржавање ваздухоплова.  • Овлашћене организације за специјализоване радове.  • Дужности и одговорности руководилаца овлашћене организације.  • Овера радова одржавања. |
| EU− ОPS пропис | • Упознавање са стандардима и услова под којима се издаје дозвола.  • за обављање јавног ваздушног саобраћаја авионима и хеликоптерима. | • објасни стандарде и услове под којима се издаје дозвола за обављање јавног ваздушног саобраћаја авионима;  • објасни стандарде и услове под којима се издаје дозвола за обављање јавног ваздушног саобраћаја хеликоптерима;  • објасни стандарде и услове под којима се издаје дозвола за обављање јавног ваздушног саобраћаја оператерима; | | • EU− OPS PART1.  • EU− OPS PART2.  • Kомерцијални ваздушни саобраћај.  • Уверење о оспособљености за обављање јавног авио-транспорта (AOC).  • Одговорности оператора.  • Документи који се морају носити.  • Плакатирање у ваздухоплову (ознаке). |
| PART− М пропис | • Упознавање са захтевима овлашћене организације за одржавање. | • објасни захтеве и услове под којима се технички одржава ваздухоплов који се не користи у комерцијалне сврхе;  • познаје програм и стандарде одржавања ваздухоплова који се не користе у комерцијалне сврхе;  • познаје типове овлашћења за одржавање ваздухоплова који се не користе у комерцијалне сврхе; | | • Садржај стандарда.  • PART− М.  • Способност за лет.  • Програм одржавања авиона.  • Отклањање дефекта.  • Стандарди одржавања.  • Овлашћено особље за одржавање.  • Записи о одржавању. |  |
| Примењиви домаћи и међународни захтеви | • Упознавање са домаћим и међународним применљивим захтевима. | • објасни домаће захтеве и услове под којима се технички одржава ваздухоплов;  • познаје програм и начин провере и надзора одржавања;  • познаје документацију о одржавању; | | • Применљиви домаћи и међународни захтеви.  • Програми одржавања, провере и надзор одржавања.  • Налози за пловидбеност.  • Сервисни билтени, сервисне информације произвођача.  • Модификације и поправке.  • Документација о одржавању.  • Приручник за одржавање, приручник за поправку структуре, илустровани каталог  делова, итд.  • Главна листа минималне исправности опреме (MMEL), листа минималне исправности опреме (MEL), листе извештаја о одступањима (Dispatch Deviation Lists).  • ETOPS, одржавање и захтеви за отпрему;  • Летење у свим временским условима, летење у категорији 2/3. |
| Организација органа управе цивилног ваздухопловства | • Упознавање са органима власти цивилног ваздухопловства Србије. | • објасни који су органи власти цивилног ваздухопловства Србије;  • објасни надлежности органа управе цивилног ваздухопловства Србије на основу устава и закона; | | • Органи и власти цивилног ваздухопловства Србије.  • Надлежности на основу устава и закона. |
| Закон о ваздушном саобраћају Републике Србије | • Упознавање са Законом о ваздушном саобраћају Републике Србије. | • објасни циљ Закона о ваздушном саобраћају Републике Србије; | | • Циљ закона о ваздушном саобраћају Републике Србије.  • Безбедност ваздушне пловидбе.  • Одржавање ваздухоплова.  • Инспекција безбедности ваздушне пловидбе.  • Прекршаји и кривична дела у ваздушној пловидби. |
| Техничка подршка у РВиПВО | • Стицање основних знања о функционисању техничке подршке у РВиПВО. | • Објасни основне појмове за техничку подршку у систему логистике одбране;  • Наведе садржаје техничке подршке у РВиПВО;  • Дефинише елементе техничке подршке у РВиПВО;  • Познаје организацију техничке подршке РВиПВО по нивоима организовања;  • Разликује надлежности управних и извршних органа техниче подршке у РВиПВО;  • Употребљава основна документа техничке подршке за војне ваздухоплове; | | • Техничка подршка у систему логистике одбране.  • Садржи техничке подршке у систему логистике одбране.  • Организација техничке подршке у РВиПВО.  • Елементи техничке подршке у РВиПВО.  • Организација техничке подршке у РВиПВО.  − управни органи техничке подршке;  − извршни органи техничке подршке;  • Документа техничке подршке. |
| Војни аеродром | • Познавање војног аеродрома, његових елемената и задатака јединица техничке подршке. | • Дефинише намену и појам војног аеродрома;  • Наведе и организацијску структуру на војном аеродрому и објасни намену јединица;  • Наведе елементе инфраструктуре војног аеродрома и опише основне;  • Објасни намену и дефинише задатке јединица техничке подршке на војном аеродрому;  • Разликује јединице војног аеродрома по реализацији садржаја техничке подршке; | | • Основни појмови војног аеродрома.  • Организацијска структура војног аеродрома.  • Елементи инфраструктуре војног аеродрома.  • Јединице техничке подршке на војном аеродрому. |
| Основе  одржавања техничких система | Стицање основних знања о теорији одржавања техничких система. | • Познаје основне појмове и циљеве у одржавању техничких система;  • Дефинише својства техничког система;  • Наведе и дефинише параметре који одређују ефективност техничког система;  • Објасни фазе животног циклуса и параметре за обрачун његових трошкова;  • Дефинише и објасни могућа стања техничког система и моделовање процеса његовог одржавања;  • Наведе елементе стратегије одржавања и објасни концепцију, организацију, методологију и технологију одржавања  • Објасни методе оптимизације система одржавања;  • Дефинише обележја система одржавања и објасни сваку карактеристику посебно;  • Објасни начин и елементе техничке припреме одржавања;  • Објасни садржаје и начине извршења контроле квалитета у одржавању; | | • Појам и циљеви одржавања техничких система.  • Појам техничког система.  • Ефективност техничког система.  • Животни циклус техничког система.  • Процес одржавања техничког система.  **−** стања техничког система,  **−** модел процеса одржавања.  • Стратегија одржавања техничких система  **−** концепција одржавања,  **−** организација одржавања,  **−** методологија одржавања,  **−** технологија одржавања.  • Моделирање и оптимизација система одржавања.  • Карактеристике система одржавања.  • Техничка припрема одржавања.  • Контрола квалитета у одржавању. |  |
| Одржавање и опслуживање војних ваздухоплова | Стицање знања о организацији и нивоима одржавања војних ваздухоплова. | • Познаје организацију одржавања у авијацијским јединицама и разликује је по нивоима;  • Дефинише видове одржавање војних ваздухоплова и разликује их по обиму  • Наведе и објасни надлежности и поступке првог нивоа одржавања и дефинише задатке послужиоца војних ваздухоплова;  • Наведе и објасни надлежности, садржаје и поступке другог нивоа одржавања војних ваздухоплова;  • Наведе и објасни надлежности и садржаје трећег нивоа одржавања војних ваздухоплова;  • Наведе и објасни садржаје контролно техничких прегледа; | | • Појам, поступци и организација одржавања војних ваздухоплова.  • Видови одржавања.  • Први ниво одржавања војних ваздухоплова.  • Други ниво одржавања војних ваздухоплова.  • Трећи ниво одржавања војних ваздухоплова.  • Контролни прегледи.  • Основе ваздухопловних војних прописа.  • Програм одржавања војних ваздухоплова. |
| Заштита | Стицање знања о мерама заштите у одржавању војних ваздухоплова | • Познаје и примењује мере заштите у процесу одржавања војних ваздухоплова; | | • Заштита ресурса;  • Противпожарна заштита;  • Безбедност и заштита здравља;  • Мере безбедности при раду са ваздухопловним средствима; |
| Снабдевање | Стицање основних знања о снабдевању ваздухопловних средстава | • Наведе и објасни процесе и принципе снабдевања ваздухопловних средстава.  • Дефинише изворе снабдевања;  • Објасни процедуре складиштења ваздухопловних средстава;  • Наведе и разликује типове складишта и магацине;  • Опише начин управљања и вођења документације у складиштима; | | • Основни појмови снабдевања ваздухопловних средстава;  • Извори снабдевања;  • Складиштење ваздухопловних средстава  **−** процедуре попуне складишта;  **−** складишта;  **−** магацини;  **−** управљање и располагање и документација;  **−** мере заштите. |
| Процедуре одржавања авиона Војске Србије | Оспособљавање ученика за извршење основног одржавања на тежишним ваздухопловима у Војсци Србије | • Обавља основне радње поступка основног одржавања авиона “J 22-ОРАО”;  • Обавља основне радње поступка основног одржавања авиона “МиГ-29”; | | • Основно одржавање авиона “J 22-ОРАО”.  • Основно одржавања авиона “МиГ-29”. |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

− Стручни енглески језик

− Борбени авиони и хеликоптери

− Борбени системи

− Примена рачунара у одржавању летелица

− Људски фактор

− Алати и мерења

− Елементи летелица

− Инструменти ваздухоплова

− Погонске групе ваздухоплова

− Радарски уређаји и системи

− Радионавигацијски уређаји

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | | | **ПРИМЕНА РАЧУНАРА У ОДРЖАВАЊУ ЛЕТЕЛИЦА** | | | | |
| Годишњи фонд: | | | | | **70 часова** | | | | |
| Разред: | | | | | **трећи** | | | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | | | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Основни принципи моделирања | • Упознавање ученика са принципима моделирања. | | • схвати значај и примену програмског пакета CATIA;  • разликује основне особине програмског пакета CATIA;  • познаје основне принципе моделирања; | | | • Технологија програма CATIA.  • Особине система.  • Конфигурације програма.  • Окружење програмског пакета CATIA.  • Избор равни за скицирање и оријентацију. | | | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • кабинетске вежбе **(70 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • кабинетских вежби  **Место реализације наставе**  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинетима за рачунаре.  **Препоруке за реализацију наставе**  Користити програмски пакет CATIA.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  • тестове практичних вештина  **Оквирни број часова по темама**  • Основни принципи моделирања **(6 часова)**  • Алати за скицирање **(10 часова)**  • Алати за креирање делова **(20 часова)**  • Моделирање елемената летелица **(34 часа)** |
| Алати за скицирање | • Оспособљавање ученика за израду скица. | | • разликује основне принципе скицирања;  • користи алате за зумирање и ротацију скице;  • уочава грешке приликом димензионисање скице;  • формира равни за скицирање;  • користи основне релације при скицирању;  • израђује скице; | | | • Основни појмови.  • Координатни систем.  • Принципи димензионисања приликом скицирања.  • Основни погледи при скицирању.  • Зумирање и ротација скице.  • Скицирање кружница, полигона, парабола, сплајнова.  • Недовољно димензионисане, у потпуности димензионисане и предимензионисане скице.  • Равни за скицирање.  • Релације: хоризонталност, вертикалност, паралелност, управност, тангентност, подударност, концентричност, једнакост, фиксирање елемената, симетричност.  • 3D скице. | | |
| Алати за креирање делова | • Оспособљавање ученика за израду модела стандардних и нестандардних машинских елемената. | | • израђује профилисане и пресечне моделе;  • дефинише типске форме;  • израђује основне и сложене геометријске и технолошке типске форме;  • израђује стандардне и нестандардне машинске елементе; | | | • Геометријски примитиви и њихови параметри.  • Профилни модели (извлачење и ротација) и пресечни модели.  • Типске форме (“feature”) и њихови параметри.  • Геометријске типске форме:  − заобљена ивица (заобљена једна и више ивица, заобљена ивица константним и променљивим радијусом, заобљена ивица кружно, елиптично и сложено);  − закошена ивица константном и промењивом дужином);  − танкозидни елементи (константне и промењиве дебљине зида);  − типске форме за исецање и надградњу.  • Технолошке типске форме:  − рупе;  − отвори;  − ливачки и др.;  − навој;  − жљебови.  • Сложене типске форме (скуп више геометријских и технолошких типских форми) | | |
| Моделирање елемената летелица | • Оспособљавање ученика за израду модела елемената летилица. | | • моделира основне елементе летилица;  • моделира аеродинамичке елементе летилица; | | | • Стајни трап  • Клипни мотор летилице  • Хидро-пнеуматске компоненте:  − елементи вентила;  − елементи филтера;  − елементи пумпе.  • Аеродинамички елементи:  − елисе;  − крило. | | |
| Назив предмета: | | | | | **ПРИМЕНА РАЧУНАРА У ОДРЖАВАЊУ ЛЕТЕЛИЦА** | | | | |
| Годишњи фонд: | | | | | **64 часа** | | | | |
| Разред: | | | | | **четврти** | | | | |
| **ТЕМА** | | **ЦИЉ** | | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** | |
| Алати за рад са склоповима | | • Оспособљавање ученика за израду склопова. | | • познаје принципе спајања елемената у склоп;  • користи принципе спајања елемената;  • израђује и користи шеме монтаже;  • измоделира склоп летелице; | | | • Принципи спајања елемената у склоп:  − слепљивање површина поравнање површина, ивица и темена;  − саосна склапања;  − уметања;  − завојни спојеви.  • Шема монтаже.  • Формирање склопа летелица. | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • кабинетске вежбе **(64 часа)** | |
| Генерисање техничке документације | | • Оспособљавање ученика да генерише техничку документацију склопа и елемената летилица. | | • формира радионички цртеж;  • користи основне и помоћне пресеке и погледе;  • генерише техничку документацију на основу урађених делова авиона; | | | • Формирање радионичких и склопних цртежа на основу модела.  • Погледи.  • Пресеци.  • Генерисање техничке документације склопа и делова авиона. | **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • кабинетских вежби  **Место реализације наставе**  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинетима за рачунаре.  **Препоруке за реализацију наставе**  Користити програмски пакет CATIA.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  • тестове практичних вештина  **Оквирни број часова по темама**  • Алати за рад са склоповима **(16 часова)**  • Генерисање техничке документације **(28 часова)**  • Анализа модела **(20 часова)** | |
| Анализа модела | | • Оспособљавање ученика да изврши кинематску анализу. | | • изврши кинематску анализу;  • дискутује о добијеним резултатима; | | | • Формирање једноставних механизама на основу модела.  • Кинематска анализа модела. |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

− Енглески језик

− Стручни енглески језик

− Техничко цртање са машинским елементима

− Рачунарство и информатика

− Рачунари

− Елементи летелица

− Структура ваздухоплова

− Основе дигиталне и импулсне електронике

− Инструменти ваздухоплова

− Погонске групе ваздухоплова

− Електро опрема и системи ваздухоплова

− Радарски уређаји и системи

− Радионавигацијски уређаји

− Техничка механика са механизмима

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | **ЉУДСКИ ФАКТОР** | | |
| Годишњи фонд: | | | **64 часа** | | |
| Разред: | | | **четврти** | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Људска достигнућа и ограничења | • Упознавање са значајним физиолошким и психолошким карактеристикама човека. | • разуме значај људске грешке за безбедност ваздушног саобраћаја;  • разуме однос елемената у систему човек−машина−средина;  • објасни шта је атмосфера, наведе састав и слојеве атмосфере;  • наведе органе за дисање;  • објасни који је утицај недостатка кисеоника на човека;  • објасни шта је хипоксија;  • наброји врсте хипоксије и наведе превентивне мере;  • објасни до чега доводи нагли пад притиска у ваздухоплову − шта је дисбаризам, како настаје и које су мере заштите;  • објасни који су ефекти убрзања на организам;  • објасни шта су кинетозе и мере заштите;  • објасни грађу и физиологију чула вида и његов значај у ваздухопловству;  • објасни грађу и физиологију чула слуха и његов значај у ваздухопловству;  • објасни разлику између илузија и халуцинација;  • наброји врсте илузија;  • објасни процес опажања код човека;  • објасни значај и карактеристике пажње; | | • Потреба проучавања утицаја људских фактора.  • Случајеви који се приписују људским факторима.  • Људске грешке − “Марфијев закон”.  • Атмосфера − састав и слојеви.  • Ефекти летења на организам − хипоксија.  • Ефекти летења на организам − дисбаризам.  • Ефекти убрзања − кинетозе.  • Вид.  • Слух.  • Обрада података.  • Илузије и халуцинације.  • Перцепција и пажња.  • Учење.  • Памћење и заборављање.  • Клаустрофобија и физички приступ. | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(64 часа)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се не дели на групе.  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода врши се кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Оквирни број часова по темама**  • Људска достигнућа и ограничења **(20 часова)**  • Социјална психологија **(10 часова)**  • Фактори који утичу на радне резултате **(10 часова)**  • Физички услови рада **(8 часова)**  • Комуникација **(8 часова)**  • Људска грешка **(5 часова)**  • Опасност на радном месту **(3 часа)** |
|  |  | • објасни шта је учење;  • наведе врсте учења и објасни карактеристике сваке врсте;  • објасни шта је и који је значај памћења;  • наведе и објасни врсте меморија (сензорна, радна дуготрајна и моторна меморија);  • објасни шта је заборављање и који је значај заборављања; | |  |  |
| Социјална психологија | • Упознавање са понашањем човека у групи, комуникацијом и проблемима рада у малим групама. | • објасни шта је група и наброји које су врсте група;  • разликује индивидуалну и групну одговорност у раду;  • објасни под којим условима је појединац ефикаснији у групи него индивидуално;  • објасни како група делује на појединца (појам социјалног притиска);  • наведе карактеристике тима;  • наведе и објасни типове руковођења;  • наброји психолошке карактеристике вође;  • објасни мотивациони процес и дефинише појам мотива;  • наведе хијерархију мотива;  • објасни разлику хомеостазних и нехомеостазних мотива;  • објасни шта су фрустрације; | | • Групе и врсте група.  • Одговорност (појединачна и групна).  • Мотивација и демотивација.  • Фрустрације.  • Конфликти.  • Притисак групе.  • Питања “културе”.  • Утицај социјалног притиска на човека.  • Тимски рад.  • Руковођење, надзор и вођство. |
| Фактори који утичу на радне резултате | • Упознавање са факторима који утичу на радне резултате. | • објасни шта су емоције и наведе органске промене које их прате;  • наведе и објасни врсте емоција према сложености (које су то основне, а које сложене емоције);  • наведе и објасни врсте емоција према јачини и трајању;  • објасни шта је стрес, а шта стресор;  • објасни шта је траума;  • објасни шта су неурозе, психонеурозе, психозе, психосоматска обољења и хипохондрија;  • објасни феномен “сагоревања” на послу и његову превенцију;  • објасни карактеристике циркадијалног ритма;  • објасни значај сна и однос спавања и радног учинка;  • објасни шта је умор и како утиче на радну ефикасност;  • наведе врсте умора;  • објасни утицај семенског рада на умор;  • објасни утицај алкохола на човека и радну ефикасност;  • објасни утицај дрога на функционисање човека; | | • Физичка кондиција и здравље.  • Стрес код куће и на послу.  • Временско ограничење и крајњи рокови.  • Оптерећење радом: преоптерећеност и недовољна оптерећеност.  • Значај емоција за ментално здравље.  • Оптерећеност послом.  • Циркадијални ритам.  • Спавање и умор, сменски рад.  • Алкохол и злоупотреба дрога. |
| Физички услови рада | • Упознавање са физичким карактеристика-ма радне средине и њиховим ефектом на радни учинак човека. | • објасни шта је бука;  • објасни ефекте буке на човека;  • објасни ефекте испарења на човека;  • објасни значај осветљења на радном месту;  • објасни утицај температуре на радни учинак човека;  • објасни шта су вибрације;  • објасни штетно дејство вибрација на човека; | | • Бука и испарења.  • Осветљење.  • Клима и температура.  • Вибрације.  • Радно окружење. |
| Комуникација | • Упознавање са основним појмовима из комуникације. | • објасни значај комуникације;  • објасни разлику између вербалне и невербалне комуникације;  • објасни општу шему протока и пријема информација;  • објасни врсте конфликата;  • разликује конотативно и денотативно значење;  • наведе како избећи неспоразуме у комуникацији; | | • Вербална комуникација.  • Невербалне комуникација.  • Комуникација унутар тима и између тимова.  • Вођење дневника (рада) и записа.  • Постизање ажурности, актуелности.  • Прослеђивање података.  • Процес пријема и протока информација.  • Разумљивост у говорној комуникацији.  • Дисторзије и маскирање говора и сигнала.  • Неспоразуми у комуникацији. |
| Људска грешка | • Упознавање са типовима људских грешака. | • објасни модел грешке;  • објасни настанак грешке и наведе објасни унутрашње факторе (когнитивни стил) и спољашње (ергономски, економски и социјални);  • објасни процес доношења одлуке (структура, ограничења, процена ризика и практична примена);  • разликује типове грешака на пословима одржавања;  • репродукује статистичке податке о учесталости удеса услед људске грешке;  • наведе како могу да се избегну грешке; | | • Физички рад.  • Задаци који се понављају.  • Визуелни надзор.  • Комплексни системи.  • Модели грешака и теорија.  • Типови грешака на пословима одржавања.  • Контекст грешака (тј. незгода).  • Учешће грешака/умешност (удеси).  • Избегавање и контролисање грешака. |  |
| Опасност на радном месту | • Упознавање са опасностима на радном месту. | • објасни шта све представља опасност и наведе како избећи опасне ситуације; | | • Препознавање и избегавање опасности.  • Суочавање са опасним ситуацијама. |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

− Психологија − Ваздухопловни прописи и одржавање војних ваздухоплова

− Биологија (одабране теме)\* − Алати и мерења

− Стручни енглески језик − Инструменти ваздухоплова

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | **АЛАТИ И МЕРЕЊА** | | |
| Трајање предмета: | | **78 часова** | | |
| Разред: | | **први** | | |
| **ЦИЉЕВИ МОДУЛА** | **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| • Оспособљавање ученика за примену прописаних мера заштите на раду и мера у случају ванредних ситуација.  • Оспособљавање ученика за руковање алатима, прибором и мерном опремом. | • наведе мере заштите на раду и мере заштите животне средине;  • наведе и обезбеди потребне радне услове на радном месту;  • користи и спроводи мере заштите на раду и заштите животне средине;  • предузме одговарајуће мере у случајевима ванредних ситуација;  • разликује врсте ручног алата, прибора и специјалне опреме;  • рукује алатима, прибором и специјалном опремом;  • одабере алат потребан за извршење задате операције;  • провери тачност алата и мерне опреме и по потреби је калибрише;  • разликује стандарде за калибрацију;  • разликује врсте мерења;  • опише врсте мерних инструмената и начин њиховог коришћења;  • мери не електричне величине (дужину, ширину, дубину...);  • одржава, чисти и одлаже алат, прибор и специјалну опрему; | | • Мере заштите при раду са:  − електричном струјом;  − гасовима;  − уљима;  − хемикалијама.  • Правилник о безбедности и мерама заштите на раду.  • Упутство за предузимање одговарајућих мера у случајевима ванредних ситуација.  • Правилник о радној и технолошкој дисциплини.  • Алати, прибори и специјална опрема:  − ручни алат (турпије, маказе, чекићи, обележивачи, тестере...);  − електрично ручни алат;  − електрични алат.  • Мерење, поступци и грешке мерења.  • Мерни иснтрументи (мерило са нонијусом, микрометар...).  • Чишћење алата, подмазивање.  • Калибрисање алата и опреме.  • Стандарди за калибрацију.  • Руковање материјалима Метали (лимови)  − Означавање и прорачун мере при савијању;  − Обрада лима, укључујући савијање и обликовање;  • Контрола лимарских радова. | • На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  • Недељни приказ броја часова дат је у гантограму.  **Облици наставе**  Модул се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(16 часова)**  • практична настава **(32 часа)**  • блок практичне наставе **(30 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • практичне наставе  • блока практичне наставе  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици  • Практична наставасе реализује у школској радионици.  • Блок практичне наставе се реализује у PART − 145 овлашћеној организацији за одржавање ваздухоплова.  **Препоруке за реализацију наставе**  • Теоријска настава реализоваће се према садржају модуларне јединице коришћењем одговарајућих скица и учила (литературе, шема и др.).  • Практична наставареализоваће се у школској радионици у складу са исходима модуларне јединице.  • Блок практичне наставе реализоваће се у PART − 145 овлашћеној организацији за одржавање ваздухоплова у складу са исходима модуларне јединице.  • У току практичне наставе ученици су обавезни да воде дневник практичне наставе.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  • тестове практичних вештина |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

− Физика − Елементи летелица

− Стручни енглески језик − Структура ваздухоплова

− Техничко цртање са машинским елементима − Погонске групе ваздухоплова

− Ваздухопловни прописи

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | **ЕЛЕМЕНТИ ЛЕТЕЛИЦА** | |
| Трајање предмета: | | | **87 часова** | |
| Разред: | | | **први** | |
| **ЦИЉЕВИ МОДУЛА** | **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** | | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| • Оспособљавање ученика да разликује основне машинске елементе и њихову употребу код летелица.  • Оспособљавање ученика да разликује технике уклањања корозије и заштите. | • користи и примени стандарде из области ваздухопловних стандарда;  • разликује врсте електричне ужади и конектора;  • спаја, испитује и изолује електричну ужад и конекторе;  • поставља и врши заштиту електричних водова;  • разликује врсте цеви и црева;  • објасни технике савијања, ширења и спајања цеви и црева;  • прегледа, испита и разликује ознаке на цевима и цревима;  • разликује врсте опруга;  • објасни примену и улогу опруга;  • разликује врсте лежајева;  • објасни примену и улогу лежајева;  • очисти и подмаже лежајеве;  • разликује начине преноса снаге;  • разликује врсте и карактеристике елемената за пренос снаге;  • разликује врсте ужади и начин њихове употребе;  • објасни поступак прегледа и контроле ужади;  • спроводи једноставније поступке прегледа и контроле ужади;  • користи таблице стандардних машинских елемената за пренос снаге;  • уклања корозију и наноси заштиту;  • разликује методе меког лемљења, провера залемљених спојева;  • разликује методе заваривања и тврдог лемљења;  • разликује методе лепљења и преглед спојева.  • разликује и примени различите технике растављања и поновног склапања модела; | • Стандардизација у ваздухопловству и примена осталих стандарда.  • Електрична ужад и конектори (технике спајања, испитивања, изолације, паковања и заштите).  • Цеви и црева − технике савијања, ширења, спајања, прегледа и испитивање цеви и црева.  • Опруге − врсте и примена.  • Лежајеви − врсте и примена.  • Преносници снаге − зупчаници, ременице и ланчаници.  • Контролна ужад − израда, преглед, контрола и испитивање.  • Уклањање корозије, процена и поновна заштита.  • Заваривање, тврдо лемљење, меко лемљење.  • Технике растављања и поновног склапања. | | • На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  • Недељни приказ броја часова дат је у гантограму.  **Облици наставе**  Модул се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(19 часова)**  • практична настава **(38 часова)**  • блок практичне наставе **(30 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • практичне наставе  • блока практичне наставе  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  • Практична наставасе реализује у школској радионици.  • Блок практичне наставе се реализује у PART − 145 овлашћеној организацији за одржавање ваздухоплова.  **Препоруке за реализацију наставе**  • Теоријска настава реализоваће се према садржају модуларне јединице коришћењем одговарајућих скица и учила (литературе, шема и др.).  • Практична наставареализоваће се у школској радионици у складу са исходима модуларне јединице.  • Блок практичне наставе реализоваће се у PART − 145 овлашћеној организацији за одржавање ваздухоплова у складу са исходима модуларне јединице.  • У току практичне наставе ученици су обавезни да воде дневник практичне наставе.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  • тестове практичних вештина |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

− Материјали ваздухоплова

− Стручни енглески језик

− Техничко цртање са машинским елементима

− Аеродинамика

− Примена рачунара у одржавању летелица

− Ваздухопловни прописи и одржавање војних ваздухоплова

− Алати и мерења

− Структура ваздухоплова

− Инструменти ваздухоплова

− Погонске групе ваздухоплова

− Радарски уређаји и системи

− Радионавигацијски уређаји

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | **ЕЛЕКТРИЧНА И ЕЛЕКТРОНСКА МЕРЕЊА** | | |
| Трајање предмета: | | **32 часа** | | |
| Разред: | | **други** | | |
| **ЦИЉЕВИ МОДУЛА** | **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| • Оспособљавање ученика да разликује принципе рада и конструкцију електричних мерних инструмената и мерних метода и њихову примену у електричним мерењима | • дефинише опште појмове о електричним мерењима  • објасни и дефинише принцип рада електричних мерних инструмената и њихову примену у пракси  • повеже амперметар у електрично коло  • повеже волтметар у електрично коло  • измери јачину електричне струје  • измери напон  • измери отпор, електричну снагу  • измери индуктивитет, капацитет и фреквенцију | | • Општи појмови о електричним мерењима  • Принцип рада електричних мерних инструмената  • Практична примена електричних мерних инструмената  − мерење јачине струје и напона  − мерење отпора помоћу омметра и универзалног инструмента  − мерење отпора методом поређења и Вистоновим мостом  − мерење отпора и снаге UI методом  − мерење снаге помоћу ватметра.  − мерење L и С UI методом и RLC мостом | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  • Недељни приказ броја часова дат је у гантограму.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(16 часова)**  • кабинетске вежбе **(16 часова)**  **Подела одељења на групе:**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • теоријске наставе  • кабинетских вежби  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинету.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања |
| • Оспособљавање ученика да разликује принципе рада и конструкцију електронских мерних инструмената кроз изучавање, њихове примене у електронским мерењима | • објасни принцип рада и користи катодни осцилоскоп  • користи електронски генератор  • користи дигиталне инструменте  • правилно примени мерне инструменте, мерни прибор према захтевима у одређеном мерном процесу и мерних метода | | • Катодни осцилоскоп  • Електронски генератори  • Дигитални инструменти  • Мерни микрорачунари  − подешавање осцилоскопа и фреквентно компензоване сонде  − мерење једносмерног и наизменичног напона осцилоскопом  − мерење фреквенције осцилоскопом  − основна мерења дигиталним мултиметрима |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

− Математика

− Основе електротехнике и електронике

− Алати и мерења

− Основе дигиталне и импулсне електронике

− Технологија електроматеријала

− Инструменти ваздухоплова

− Електро опрема и системи ваздухоплова

− Радарски уређаји и системи

− Радионавигацијски уређаји

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | **СТРУКТУРА ВАЗДУХОПЛОВА** | | |
| Трајање предмета: | | **135 часова** | | |
| Разред: | | **други** | | |
| **ЦИЉЕВИ МОДУЛА** | **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| • Оспособљавање ученика за линијско одржавање трупа, седишта, врата и прозора авиона  • Оспособљавање ученика за линијско одржавање крила авиона  • Оспособљавање ученика за линијско одржавање носача и гондола авиона  • Оспособљавање ученика за линијско одржавање репних површина авиона  • Оспособљавање ученика за линијско одржавање команди лета авиона  • Оспособљавање ученика за линијско одржавање механизације крила  • Оспособљавање ученика за проверу, одржавање и подешавање елемената и секција структуре авиона  • Оспособљавање ученика за спајање структуре авиона помоћу закивака и вијака и отклањање неправилности код ових веза | • дефинише улогу трупа авиона;  • класификује врсте трупа;  • објасни конструктивне елементе трупа;  • скицира конструктивне елементе трупа;  • дефинише улогу седишта, врата и прозора;  • објасни конструкцију седишта, врата и прозора;  • објасни улогу крила авиона;  • наведе конструктивне елементе крила;  • објасни конструктивне елементе крила ;  • скицира основне конструктивне елементе на крилу;  • објасни улогу резервоара;  • објасни захтеве који се постављају за репне површине авиона;  • објасни улогу делова репних површина авиона;  • објасни конструктивне елементе репних површина авиона;  • скицира основне конструктивне елементе на репним површинама авиона;  • објасни реглажу и компензацију репних површина;  • скицира аеродинамичку компензацију командних површина репа;  • објасни улогу и поделу команди лета авиона;  • објасни улогу и поделу ручних команди лета авиона; | | Труп авиона:  • улога трупа;  • облици трупа;  • конструкцијске карактеристике трупа;  • оквири трупа;  • уздужнице трупа;  • окови − везе;  • седишта;  • врата;  • прозори;  • упутство за одржавање и проверу АТА 52/53/56;  • тест процедура;  • мере личне заштите и заштите радне околине.  Крило авиона:  • улога крила;  • облици крила;  • конструктивни елементи крила;  • рамењаче крила;  • уздужнице крила;  • ребра крила;  • ивице и лукови крила;  • резервоари;  • упутство за одржавање и проверу АТА 57;  • тест процедура;  • мере личне заштите и заштите радне околине;  • носачи мотора;  • гондоле авиона;  • конструктивни елементи носача мотора; | • На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  • Недељни приказ броја часова дат је у гантограму.  **Облици наставе**  Модул се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(35 часова)**  • кабинетске вежбе **(35 часова)**  • практична настава **(35 часова)**  • блок практичне наставе **(30 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • теоријске наставе  • кабинетских вежби  • практичне наставе  • блока практичне наставе  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинету.  • Практична настава се реализује у радионицама.  • Блок практичне наставе се реализује у PART − 145 овлашћеној организацији за одржавање ваздухоплова. |
| • Оспособљавање ученика за спровођење површинске заштите авиона | • објасни улогу и поделу ножних команди лета авиона;  • наведе типове преносних елемената команди лета авиона;  • скицира кинематику ручних команди лета авиона;  • објасни циљеве уградње механизације крила авиона;  • објасни улогу делова механизације крила авиона;  • скицира крило са његовом механизацијом;  • скицира типове закрилаца и предкрилаца;  • чита техничку документацију;  • визуелно провери исправност;  • утврди врсту квара;  • отклони квар на основу прописане процедуре;  • евидентира проверу и интервенцију на основу прописане процедуре;  • спроведе мере личне заштите и заштите радне околине;  • наведе захтеве пловидбености за структуралну чврстоћу;  • класификује структуру;  • објасни концепције дозвољених оптерећења структуре;  • објасни оптерећења и врсте напонских стања у структури;  • скицира слободном руком авион у три пројекције и обележи основне делове авиона;  • објасни улогу основних делова авиона;  • наведе поделу авиона према намени;  • објасни методе конструкције појединих елемената и секција структуре авиона;  • разликује врсте закивака;  • објасни одабир закивака и изабере одговарајући закивак;  • одреди растојања између закивака;  • објасни процесе закивања;  • разликује врсте алата за закивање;  • изведе закивање;  • препозна лоше заковане спојеве;  • изведе скидање закивака;  • објасни вијчане спојеве;  • објасни одабир вијака;  • изведе спајање вијчаном везом;  • објасни врсте површинских заштита;  • објасни поступке спровођења различитих врста површинских заштита;  • објасни чишћење површине авиона;  • разликује и препозна врсту корозије;  • чита техничку документацију;  • визуелно провери исправност структуре помоћу одговарајућих процедура прегледа;  • детектује и утврди врсту неисправности, квара;  • отклони неисправност, квар на основу прописане процедуре;  • евидентира проверу и интервенцију у прописану документацију;  • спроведе мере личне заштите и заштите радне околине; | | • противпожарне преграде;  • упутство за одржавање и проверу АТА 54.  Репне површине авиона:  • врсте репних површина авиона: хоризонталне и вертикалне;  • улога репних површина авиона;  • хоризонталне репне површине авиона;  • вертикалне репне површине авиона;  • конструктивни елементи репних површина авиона;  • реглажа и компензација репних површина авиона;  • упутство за одржавање и проверу АТА 55;  • мере личне заштите и заштите радне околине.  Команде лета авиона:  • улога и подела команди лета авиона;  • ручне команде авиона;  • ножне команде авиона;  • кинематика команди лета авиона;  • преносни елементи команди лета авиона, механички (меки и крути);  • упутство за одржавање и проверу АТА 56;  • мере личне заштите и заштите радне околине.  Механизација крила:  • улога механизације крила авиона;  • закрилца;  • предкрилца;  • интерцептори;  • крилца;  • упутство за одржавање и проверу АТА 57;  • мере личне заштите и заштите радне околине.  Елементи и секције структуре авиона:  • захтеви пловидбености за структуралну чврстоћу;  • класификација структуре на: примарну, секундарну и терцијалну;  • концепција дозвољених оптерећења структуре: поуздана и сигуран век;  • оптерећења и врсте напонског стања;  • основни делови авиона;  • подела авиона према намени;  • методе конструкције: оквири, стрингери, преграде, врсте оплате, конструкција пода, рамењаче и даблере;  • приручник за одржавање;  • процедуре одржавања;  • мере личне заштите и заштите радне околине.  Технике спајања структуре:  • одабир закивака;  • закивни спојеви, распоред и растојање закивака;  • алат за закивање и бушење рупа;  • уградња закивака;  • контрола закованих спојева;  • скидање закивака;  • вијчани спојеви;  • приручник за одржавање;  • процедуре одржавања;  • мере личне заштите и заштите радне околине.  Методе површинске заштите:  • врсте површинских заштита:  − хромирање;  − галванска заштита;  − фарбање.  • поступци и спровођење површинских заштита;  • чишћење површине авиона;  • приручник за одржавање;  • процедуре одржавања;  • мере личне заштите и заштите радне околине. | **Препоруке за реализацију наставе**  • Теоријска настава реализоваће се према садржају модуларне јединице коришћењем одговарајућих скица и учила (литературе, шема и др.).  • Вежбе се реализују у кабинетима у са одговарајућим моделима и видео пројекцијама.  • Практична настава реализоваће се у школској радионици у складу са исходима модуларне јединице.  • Блок практичне наставе реализоваће се у PART − 145 овлашћеној организацији за одржавање ваздухоплова у складу са исходима модуларне јединице.  • У току практичне наставе ученици су обавезни да воде дневник практичне наставе.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  • тестове практичних вештина |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

− Физика

− Екологија и заштита животне средине

− Материјали ваздухоплова

− Стручни енглески језик

− Техничко цртање са машинским елементима

− Аеродинамика

− Примена рачунара у одржавању летелица

− Елементи летелица

− Инструменти ваздухоплова

− Погонске групе ваздухоплова

− Радарски уређаји и системи

− Радионавигацијски уређаји

− Чврстоћа авиона

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | **ОСНОВЕ ДИГИТАЛНЕ И ИМПУЛСНЕ ЕЛЕКТРОНИКЕ** | |
| Трајање предмета: | | | **70 часова** | |
| Разред: | | | **други** | |
| **ЦИЉЕВИ МОДУЛА** | **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** | | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| • Оспособљавање ученика да разликује и користи компоненте дигиталних система | • разликује аналогне и дигиталне сигнале  • објасни примену бинарног бројног система  • утврди функције логичких кола, комбинационих мрежа, флипфлопова, регистара, бројача и тајмера на макети или симулацијом на рачунару  • замени функцију логичког кола еквивалентном релејном шемом  • разликује врсте меморија и примењује их  • разликује врсте дисплеја и њихову намену  • анализира рад дигиталних мрежа састављених од различитих дигиталних компоненти на макети  • користи аналогно − дигиталне (А/Д) и дигитално − аналогне (Д/А) претвараче  • врши избор компоненти из каталога | • Појам дигиталних сигнала  • Бројни системи:  − бинарни  − хексадецимални  • Булова алгебра и логичка кола (релејна логика и шематски ниво)  • Комбинационе мреже (кодер, декодер, мултиплексер, демултиплексер, аритметичка кола) − принцип рада и примена  • Меморије (ROM, PROM, EPROM, EEPROM и flash) − принцип рада и примена  • Флипфлопови (RS, JK и T) − принцип рада и примена  • Регистри − принцип рада и примена  • RAM меморије − принцип рада, врсте и примена  • Бројачи − принцип рада и примена  • Тајмери (тактер, тајмер са закашњеним укључењем и одложеним искључењем) - принцип рада и примена  • Дисплеји (врсте)  • Аналогно-дигитални (А/Д) и дигитално-аналогни (Д/А) претварачи | | • На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања.  • Недељни приказ броја часова дат је у гантограму.  **Облици наставе и трајање**  Модул се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(35 часова)**  • кабинетске вежбе **(35 часова)**  **Подела одељења на групе:**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • теоријске наставе  • кабинетских вежби  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинету.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестови знања  • тестови практичних вештина |
| • Оспособљавање ученика да разликује начин рада и користи импулсна кола | • наведе основна импулсна кола  • објасни физичке процесе, принципа рада, графичко приказивање и извођење основних прорачуна код импулсних кола  • објасни прелазне појаве у РЦ и РЛ колима  • објасни принцип рада утврђивача нивоа и амплитудних ограничавача  • објасни принцип рада, примену и структуру мултивибратора, блокинг осцилатора, генератора и појачавача тестерастог напона и тестерасте струје | • Анализа импулсних осцилација  • Прелазне појаве у РЦ и РЛ колима  • Спрежна временска кола  • Утврђивачи нивоа и амплитудни ограничавачи  • Вештачки вод  • Мултивибратори  • Блокинг осцилатор (цевни и транзисторски)  • Генератори и појачавачи тестерастог напона и тестерасте струје | |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

− Математика

− Основе електротехнике и електронике

− Алати и мерења

− Електрична и електронска мерења

− Технологија електроматеријала

− Инструменти ваздухоплова

− Електро опрема и системи ваздухоплова

− Радарски уређаји и системи

− Радионавигацијски уређаји

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | **ОСНОВЕ АУТОМАТИЗАЦИЈЕ** | | |
| Трајање предмета: | | **35 часова** | | |
| Разред: | | **други** | | |
| **ЦИЉЕВИ МОДУЛА** | **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| • Оспособљавање ученика да разликује и користи компоненте система аутоматизације | • објасни основне садржаје из аутоматике: компоненте система аутоматског управљања (сау), врсте сау и особине сау  • опише рад појачавача система аутоматске регулације  • објасни принцип рада и примену релеја, релејних кола као и релејну заштиту  • објасни принцип рада и област примене аутоматске регулације и система за аутоматску регулацију  • објасни улогу серво система у систему аутоматског управљања  • објасни шта су серво системи и серво механизми и чему служе | | • Увод у аутоматику  • Појачавачи у системима аутоматске регулације  • Релеји, релејна кола и релејна заштита  • Аутоматска регулација  • Системи за аутоматску регулацију  • Индукаторски системи и позициони сервомеханизми  • Аутоматско управљање и серво системи | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  • Недељни приказ броја часова дат је у гантограму.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • кабинетске вежбе **(35 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • кабинетских вежби  **Место реализације наставе**  • Кабинетске вежбе реализује у кабинету.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

− Стручни енглески језик

− Физика

− Oснови електротехнике и електронике

− Рачунарство и информатика

− Рачунари

− Примена рачунара у одржавању летелице

− Алати и мерења

− Елементи летелицa

− Електрична и електронска мерења

− Основе дигиталне и импулсне електронике

− Инструменти ваздухоплова

− Електро опрема и системи ваздухоплова

− Радарски уређаји и системи

− Радионавигацијски уређаји

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | **ТЕХНОЛОГИЈА ЕЛЕКТРОМАТЕРИЈАЛА** | | |
| Трајање предмета: | | **68 часова** | | |
| Разред: | | **други** | | |
| **ЦИЉЕВИ МОДУЛА** | **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| • Оспособљавање ученика да разликује основне електроматеријале њихову употребу код летелица | • познаје појам, намену и особине електроматеријала  • прорачуна и намота трансформатор  • изради исправљач  • изради штампану плочу и правилно угради елементе на исту  • прорачуна и изради НФ појачавач  • изради дигитални појачавач | | • Технологија електроматеријала  - материјали у електротехници: појам, намена, особине и подела електротехничких материјала, агрегатно стање материје.  - опште о електропроводним материјалима  - материјали (метали) велике проводности  - материјали мале проводности  - отпорни материјали  - специјални проводни материјали  - опште о електроизолационим материјалима  - чврсти органски изолатори  - течни органски изолатори  - општи појмови о магнетним материјалима  - магнетни меки материјали  - магнетни тврди материјали  • Елементи електроуређаја  - отпорници  - кондензатори  - калемови и пригушнице  - трансформатори  - модуларна техника и штампане плоче  - поузданост и микроелектроника  • Вежбе:  - мерење отпора отпорника разних величина  - мерење капацитета кондензатора  - мерење индуктивитета калемова и пригушница  - израда калема са језгром одређеног индуктивитета на основу прорачуна  - израда трансформатора мале снаге  - израда штампане плоче за исправљач  - испитивање полупроводничких елемената  скидање и замена интегралних кола са штампаних плоча | • На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начином оцењивања.  • Недељни приказ броја часова дат је у гантограму.  **Облици наставе и трајање**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(19 часова)**  • кабинетске вежбе **(19 часова)**  • настава у блоку **(30 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • теоријске наставе  • кабинетских вежби  • наставе у блоку  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинету  • Блок практичне наставе реализоваће се у јединицама и установама Ратног ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије.  • У току практичне наставеученици су обавезни да воде дневник практичне наставе.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  • тестове практичних вештина |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

− Математика

− Основе електротехнике и електронике

− Алати и мерења

− Електрична и електронска мерења

− Основе дигиталне и импулсне електронике

− Инструменти ваздухоплова

− Електро опрема и системи ваздухоплова

− Радионавигацијски уређаји

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | **ИНСТРУМЕНТИ ВАЗДУХОПЛОВА** | | |
| Трајање предмета: | | **110 часова** | | |
| Разред: | | **трећи** | | |
| **ЦИЉЕВИ МОДУЛА** | **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| • Оспособљавање за одржавање инструмената ваздухоплова | • Објасни намену, конструкцију, ел шеме и принцип рада инструмената ваздухоплова  • Објасни елементе електромеханичких ваздухопловним инструментима и саме електромеханичке ваздухопловне инструменте  • Објасни принцип претварања података, као и пренос података у системима ваздухоплова  • Објасни намену логичких кола и да познаје њихове симболе и примену у системима ваздухоплова  • Познаје основну структуру рачунара и рачунарску терминологију  • Објасни принцип преноса података оптичким кабловима и познаје примену оптичких каблова у системима ваздухоплова  • Објасни технологије електронских екрана - дисплеја  • Објасни руковање компонентама осетљивим на електростатичко пражњење, као и мере заштите компонената и особа које рукују електростатички осетљивим уређајима | | • Општи појмови о ваздухопловним инструментима  • Мерни сигнали и њихове трансформације  • Карактеристике и грешке инструмената, Калманов филтар, одређивање оптималног инструмента  • Елементи електромеханичких ваздухопловним инструментима  − опруге, ослонци, мембрана, капсула, еластични мех, Бурдонова цев,  − кућиште инструмената, преносни механизми, механизми за кочење, подешавање, корекција, спојнице, пригушивачи и амортизери,  − сензори  • Системи електронских елемената  • Системи инструмената (АТА 31)  − Пито-статика: висиномер, брзиномер, индикатор вертикалне брзине  − Жироскоп: вештачки хоризонт, показивач правца, показивач смера, показивач хоризонталног положаја ваздухоплова, показивач нагиба и клизања, коректор нагиба  − Компас: директно очитавање, даљинско очитавање  − Индикатор нападног угла, систем индикације губитка узгона  − Остали системи индикације  • Системи авионике  Основе рада система:  − Аутоматског летења (АТА 22)  − Комуникације (АТА 23)  − Система навигације (АТА 34)  • Бројчани системи  • Претварање података  − Аналогни подаци, дигитални подаци  • Пренос података  • Логичка кола  • Основна структура рачунара  − Рачунарска терминологија  − Рачунарска технологија која се употребљава у системима ваздухоплова  • Оптички каблови  − Преноса података оптичким кабловима  − Изрази повезани са оптичким кабловима  − Примена оптичких каблова у системима ваздухоплова  • Електронски екрани − дисплеји  − Технологија електронских екрана − дисплеја: луминисценција, CRT, LCD, LED и плазма дисплеји  − Архитектура и принципи рада заједничких типова дисплеја који се употребљавају у савременим ваздухопловима  • Електростатички осетљиви уређаји  − Посебно руковање компонентама осетљивим на електростатичко пражњење  − Познавање разлика и могућих кварова  − Заштита компонената и особа које рукују компонентама  • Контрола управљања софтвером  − Познавање ограничења, захтева пловидбености и могућих катастрофалних ефеката у погледу неовлашћене измене софтвера  • Електромагнетна околина | • На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начином оцењивања  • Недељни приказ броја часова дат је у гантограму  **Облици наставе и трајање**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(16 часова)**  • кабинетске вежбе **(16 часова)**  • практична настава **(48 часова)**  • настава у блоку **(30 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • теоријске наставе  • кабинетских вежби  • практичне наставе  • наставе у блоку  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се организује у учионици.  • Кабинетске вежбе се организује у кабинету.  • Практична настава се реализује у јединицама и установама Ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије  • Блок практичне наставе реализоваће сеу јединицама и установама Ратног ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије.  • У току практичне наставе ученици су обавезни да воде дневник практичне наставе.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  • тестове практичних вештина |

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА

− Стручни енглески језик − Елементи летелицa

− Физика − Електрична и електронска мерења

− Oснови електротехнике и електронике − Основе дигиталне и импулсне електронике

− Рачунарство и информатика − Основе аутоматизације

− Рачунари − Електро опрема и системи ваздухоплова

− Примена рачунара у одржавању летелице − Радарски уређаји и системи

− Алати и мерења − Радионавигацијски уређаји

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | **ПОГОНСКЕ ГРУПЕ ВАЗДУХОПЛОВА** | | |
| Трајање предмета: | | **125 часова** | | |
| Разред: | | **трећи** | | |
| **ЦИЉЕВИ МОДУЛА** | **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| • Оспособљавање ученика да изврше проверу, одржавање и подешавање основних конструктивних елемената турбомлазних мотора  • Оспособљавање ученика да изврше проверу, одржавање и подешавање система турбомлазних мотора  • Оспособљавање ученика да прати параметре рада и познаје процедуру уградње турбомлазне погонске групе | • разликује основне врсте турбомлазних мотора.  • објасни начин рада основних врста турбомлазних погонских група.  • разликује режиме рада турбомлазних погонских група.  • наведе основне конструктивне елементе турбомлазних погонских група и препознаје њихова различита конструктивна извођења.  • објасни рад система за подмазивање.  • објасни рад горивног система.  • објасни рад ваздушног система.  • објасни рад Система за покретање и паљење.  • објасни рад помоћног извора снаге (АPU).  • објасни рад система за заштиту од пожара. | | Основе  • потенцијална енергија, кинетичка енергија, Њутнови закони кретања, брајтонов циклус;  • веза између силе, рада, снаге, енергије, брзине, убрзања;  • структурни склоп и рад турбомлазних, турбовентилаторских, турбовратилних, турбопроп мотора;  • основне компоненте и конструкција турбомлазног мотора.  Перформансе мотора  • максимални потисак мотора, ефективни потисак мотора, снага са пригушивачем млазника, расподела потиска, резултантни потисак, потисак коњске снаге, еквивалентна коњска снага добијена на осовини турбине, специфична потрошња горива;  • ефикасност мотора;  • степен двострујности и степен пораста притиска у мотору (epr);  • притисак, температура и брзина протока гаса  • режими мотора, статички потисак, утицај брзине, висине и топле климе, равномерни режим, ограничења.  Уводник  • доводни вод компресора;  • ефекти разних конфигурација уводника;  • заштита од леда.  Компресори  • аксијални и центрифугални типови;  • структурна својства и принципи рада и примене;  • балансирање вентилатора;  • рад;  • узроци и последице столинга и пумпања компресора  • методи контролисања протока ваздуха: вентили за испуштање, променљиве спроводне лопатице уводника, променљиве лопатице статора, ротирајуће лопатице статора;  • степен компресора.  Комора сагоревања  • структурна својства и принципи рада.  Турбинска секција  • рад и карактеристике различитих типова лопатица турбина;  • спајање (уградња) лопатица на диск;  • спроводне лопатице у млазнику;  • узроци и последице напрезања и пузања турбинских лопатица.  Издувник  • структурна својства и принципи рада;  • сужавајући, ширећи и млазник са променљивим пресеком;  • смањење буке мотора;  • реверсери потиска.  Лежајеви и заптивке  Подела турбомлазних погонских група  Турбопроп мотори  • слободна турбина, турбина са гасном везом, турбина са зупчастом везом;  • редуктори;  • интегрисане контр;оле мотора и пропелера;  • заштита од прекорачења брзине.  Турбоосовински мотори  • израда, погонски системи, редуктори, спојнице, контролни системи.  Инсталација погонске групе  • конфигурација противпожарних зидова, поклопаца, акустичних панела, окова мотора, антивибрацијских окова, црева, цеви, довода, конектора, ожичења, контролних каблова и полуга, окова за дизање, дренажних отвора.  Мазива и горива  • својства и спецификације;  • додаци гориву;  • предострожност у погледу безбедности. | • На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  • Недељни приказ броја часова дат је у гантограму.  **Облици наставе**  Модул се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(19 часова)**  • кабинетске вежбе **(19 часова)**  • практична настава **(57 часова)**  • настава у блоку **(30 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • теоријске наставе  • кабинетских вежби  • практичне наставе  • наставе у блоку  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинету  • Практична настава се реализује у јединицама и установама Ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије  • Блок практичне наставе реализоваће сеу јединицама и установама Ратног ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије.  • У току практичне наставе ученици су обавезни да воде дневник практичне наставе.  **Препоруке за реализацију наставе**  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  • тестове практичних вештина |
|  |  | | Системи за подмазивање  • рад система/приказ и компоненте.  Горивни системи  • употреба електронске контроле мотора и система за мерење горива укључујући електронску контролу мотора (FADEC).  • приказ система и компоненте;  Ваздушни системи  • рад система расподеле ваздуха у мотору и система контроле одлеђивања, укључујући унутрашњи расхладни систем, заптивање и спољни ваздушни сервис.  Системи за покретање и паљење  • рад система мотора за покретање и његових компонената;  • системи и компоненте за паљење;  • сигурносни захтеви одржавања.  Помоћни извор снаге (АPU)  • употреба, начин рада, системи заштите.  Систем за повећање снаге  • рад и примена;  • убризгавање воде, смеша вода-метанол;  • системи за допунско сагоревање.  Системи за заштиту од пожара  • рад на детекцији и системи за гашење.  Системи параметара мотора  • температура издувних гасова/системи мерења температуре између степена турбине;  • показивање потиска мотора: степен пораста притиска у мотору (epr), системи за мерење притиска на излазу мотора или у млазнику мотора;  • притисак и температура уља;  • притисак и проток горива;  • брзина мотора;  • мерење и индикација вибрација;  • обртни момент мотора;  • снага.  Праћење параметара мотора и рад на земљи  • поступци за стартовање и пробу мотора на земљи;  • тумачење излазне снаге и осталих параметара мотора  • праћење рада мотора (укључујући анализу уља, вибрације и преглед бороскопом);  • преглед мотора и компонената према критеријумима, толеранцијама и подацима добијеним од произвођача;  • чишћење/прање компресора;  • штета настала ударом страног тела у мотор.  Складиштење мотора и заштита  • приручник за одржавање;  • тест процедуре;  • документација;  • подешавање радних параметара опреме;  • евидентирање података о извршеном прегледу и интервенцији у прописану документацију;  • дистрибуирање и складиштење документације;  • спровођење мера личне заштите и заштите радне околине;  • врсте и типови квара;  • тест процедуре;  • приручник за одржавање. |  |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

− Стручни енглески језик

− Физика

− Материјални ваздухоплова

− Аеродинамика

− Примена рачунара у одржавању летелице

− Алати и мерења

− Елементи летелицa

− Електрична и електронска мерења

− Технологија електроматеријала

− Електро опрема и системи ваздухоплова

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | **ЕЛЕКТРО ОПРЕМА И СИСТЕМИ ВАЗДУХОПЛОВА** | |
| Трајање предмета: | | | **140 часова** | |
| Разред: | | | **трећи** | |
| **ЦИЉЕВИ МОДУЛА** | **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** | | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| • Оспособљавање ученика за опслуживање и одржавање електроопреме и система ваздухоплова. | • oбјасни опште карактеристике електроопреме ваздухоплова.  • oбјасни намену електричне мреже.  • oбјасни структуру и карактеристике извора електричне енергије.  • oбјасни састав електроопреме у систему за осветљење (спољње и унутрашње).  • oбјасни типичне електронске/дигиталне системе ваздухоплова.  • oбјасни регистраторе параметара лета и уграђене системе за одржавање.  • oбјасни рад система за климатизацију и пресуризацију кабине.  • oбјасни рад система за заштиту од пожара.  • објасни рад система команди лета.  • oбјасни рад горивног система.  • oбјасни рад хидрауличког система.  • објасни рад система за заштиту од леда и кише.  • објасни рад пнеуматског и вакум система.  • објасни рад система за наоружање. | • Климатизација и пресуризација кабине (АТА 21)  − довод ваздуха;  − климатизација;  − пресуризација;  − сигурносни и уређаји за упозоравање.  • Електрична енергија (АТА 24)  − инсталација и рад батерија;  − производња једносмерне струје;  − производња наизменичне струје;  − производња струје у случају нужде;  − регулација напона;  − расподела енергије;  − трансформатори, инвертери, исправљачи;  − заштита струјних кола;  − спољни/земаљски извори напајања.  • Опрема и унутрашње опремање (АТА 25)  − пропис о опреми за случај опасности;  − седишта и појасеви;  − нацрт кабине;  − распоред опреме у кабини;  − инсталација унутрашње опреме;  − опрема за прихват и чување пртљага;  − авионске степенице.  • Заштита од пожара (АТА 26)  − детекција дима и пожара и систем за упозорење;  − системи за гашење пожара;  − тестирање система.  − преносни уређаји за гашење пожара.  • Команде лета (АТА 27)  − главне површине: елерони, елеватори, кормило правца, спојлер;  − контрола уравнотежења ваздухоплова;  − контрола активног оптерећења;  − уређаји за повећање узгона;  − смањење узгона, аеродинамичке кочнице;  − управљање системом: ручно, хидраулично, пнеуматско, електрично, “fly by wire”;  − вештачки осећај оптерећења на командама лета, ублаживач бочних удара у лету, контрола у односу на Махов број, граничник кормила правца, осигурачи командних површина;  − уравнотежење система;  − систем заштите/упозорења од губитка узгона.  • Горивни системи (АТА 28)  − приказ система;  − резервоари горива;  − системи довода горива;  − испуштање горива у лету, вентилација, дренирање горива;  − унакрсно напајање и трансфер горива;  − индикација и упозорење;  − допуњавање горива и пражњење;  − уравнотежење количине горива у систему.  • Хидраулични погон (АТА 29)  − приказ система;  − хидрауличне течности;  − хидраулични резервоари и акумулатори;  − извор притиска: електрични, механички, пнеуматски;  − извор притиска у случају опасности;  − филтери;  − контрола притиска;  − дистрибуција снаге;  − индикација и систем упозорења;  − веза с другим системима.  • Заштита од леда и кише (АТА 30)  − формирање леда, врсте леда и откривање леда;  − системи против залеђивања: електрични, топловаздушни и хемијски;  − системи за одлеђивање: електрични, топловаздушни, пнеуматски, хемијски.  − заштита од кише и одстрањивање кише;  − грејање прикључка за допуну и дренирање горива;  − системи брисача. | | • На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начином оцењивања  • Недељни приказ броја часова дат је у гантограму  **Облици наставе**  Модул се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(35 часова)**  • кабинетске вежбе **(35 часова)**  • практична настава **(70 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • теоријске наставе  • кабинетских вежби  • практичне наставе  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинету  • Практична настава се реализује у јединицама и установама Ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије  • У току практичне наставе ученици су обавезни да воде дневник практичне наставе.  **Препоруке за реализацију наставе**  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  • тестове практичних вештина |
|  |  | • Стајни трап (АТА 32)  − конструкција, ублажавање удара;  − систем за извлачење и увлачење: стандардан и у случају нужде;  − индикације и упозорење;  − точкови, кочнице, систем против клизања и аутокочење;  − гуме;  − управљање;  − сензори ваздух/земља.  • Светла (АТА 33)  − спољна: навигација, против судара, слетање, таксирање, лед;  − унутрашња: кабина, кокпит, пртљажни простор;  • Кисеоник (АТА 35)  − приказ система: кокпит, кабина;  − извори, складиште, пуњење и дистрибуција;  − регулација довода;  − индикације и упозорења.  • Пнеуматика/вакум (АТА 36)  − приказ система;  − извори: мотор/APU, компресори, резервоари, земаљски уређаји;  − контрола притиска;  − дистрибуција;  − индикације и упозорења;  − веза са осталим системима.  • Вода/отпад (АТА 38)  − приказ водоводног система, довод, дистрибуција, сервисирање и испуштање;  − корозија.  • Уграђени систем за одржавање (АТА 45)  − централни компјутери за одржавање;  − систем за унос података;  − систем електронске библиотеке;  − штампање;  − надзор структуре (надзор толерисаних оштећења).  • Интегрисана модуларна авионика (АТА 42)  − функције које се могу интегрисати у модуле Интегрисане модуларне авионике (IMA), између осталог oбухватају:  − Управљање протоком вишка ваздуха из мотора (Bleed management), контролу притиска, контролу вентилације, контролу вентилације авионике и кокпита, контролу температуре, комуникацију у ваздушном саобраћају, рутер комуникације авионике, електрични терет, аутоматски осигурач, електрични систем BITE, управљање горивом, контролу кочења, контролу управљања, извлачење и увлачење стајног трапа, индикацију притиска у гумама, индикацију притиска уља, праћење температуре кочница, итд.  − основни систем (Core System); Мрежне компоненте (Network Components).  • Кабински системи (АТА 44)  − јединице и компоненте које служе за забаву путника и обезбеђење комуникације унутар ваздухоплова (Cabin Intercommunication Data System) и између кабине и земаљских станица (Cabin Network Service);  − комуникација унутар ваздухоплова (Cabin Intercommunication Data System);  − основни систем кабине (Cabin Core System):  − систем за забаву током лета;  − систем за екстерну комуникацију;  − меморијски систем масе кабине;  − систем праћења кабине;  − разни системи кабине.  • Информациони системи (АТА 46)  − систем за опште информације о ваздухоплову (Aircraft General Information system);  − информациони систем палубе (Flight Deck Information System);  − информациони систем одржавања (Maintenance Information System);  − информациони систем путничке кабине (Passenger Cabin Information System);  − систем за разне информације (Miscellaneous Information System). | |  |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

− Стручни енглески језик − Основе дигиталне и импулсне електронике

− Основи електротехнике и електронике − Технологија електроматеријала

− Рачунари − Радарски уређаји и системи

− Примена рачунара у одржавању летелице − Радионавигацијски уређаји

− Електрична и електронска мерења

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | **РАДАРСКИ УРЕЂАЈИ И СИСТЕМИ** | | |
| Трајање предмета: | | **190 часова** | | |
| Разред: | | **четврти** | | |
| **ЦИЉЕВИ МОДУЛА** | **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| • Оспособљавање ученика за опслуживање и одржавање радара и радарских система | • Објасни принцип рада и структуру радарске опреме ваздухоплова  • Објасни намену, конструкцију, ел шеме и принцип рада инструмената ваздухоплова  • Објасни блок-шему радио-локатора.  • Објасни принцип рада радио-локатора.  • Препозна и примени осматрачки радар на терену  • Разликује и објасни методе контроле, мониторисања и изолације грешака.  • Разликује и објасни навигацијске системе ваздухоплова  • Разликује и објасни системе управљања ватром борбених ваздухоплова  • Разликује и објасни принцип рада система за навођење и обележавање циљева код борбених ваздухоплова  • Разликује и објасни принцип рада уређаја за самозаштиту борбених ваздухоплова  • Разликује и објасни принцип рада система за идентификацију циљева борбених ваздухоплова  • Објасни принцип рада уређаја за умрежавање, заштиту и пренос података | | • Опште карактеристике и принцип рада радио-локатора  • Радар  - домет радарског уређаја  - дијаграм зрачења и зона откривања радара  - мерење угаоних координата и брзине циљева  - савремени радарских система  - метеоролошки радари  • Мултисензорски опто-електронски нападно-навигацијски и системи управљања ватром борбених ваздухоплова  - вишенаменски авионски радари: принцип рада, радни модови, основне карактеристике, бочно осматрање  - антенски системи са електронским претраживањем  - опто-електронски уређаји и системи  - ласерски обележивачи и даљинометри  - нашлемни системи за приказивање података на визиру пилотске кациге и осматрање ноћу  • Опрема, уређаји и сензори за аквизицију, навођење и обележавање циљева код борбених ваздухоплова  • Опрема и уређаји за самозаштиту борбених ваздухоплова  - сигнализатори зрачења  - сигнализатори прилаза ракете  - уређаји за активно и пасивно ометање  • Системи за идентификацију циљева борбених ваздухоплова − АТС и IFF транспондери, питачи, одговарачи  - историја, принцип рада  - модови рада, идентификација, кодови  - рад у АТС  - рад у IFF  - секундарни радар (SRR)  • Уређаји за умрежавање, заштиту и пренос података − Data link | • На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  • Недељни приказ броја часова дат је у гантограму.  **Облици наставе**  Модул се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(32 часа)**  • кабинетске вежбе **(32 часова)**  • практична настава **(96 часова)**  • наставa у блоку **(30 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • теоријске наставе  • кабинетских вежби  • практичнe наставe  • наставe у блоку  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици  • Практична настава се реализује у јединицама и установама Ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије  • Блок практичне наставе реализоваће сеу јединицама и установама Ратног ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије.  • У току практичне наставе ученици су обавезни да воде дневник практичне наставе.  **Препоруке за реализацију наставе**  • Теоријска настава одвијаће се према садржају модуларне јединице коришћењем одговарајућих скица и учила (литературе, шема и др.)  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  • тестове практичних вештина |

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА

− Стручни енглески језик

− Oснови електротехнике и електронике

− Рачунарство и информатика

− Рачунари

− Примена рачунара у одржавању летелице

− Алати и мерења

− Електрична и електронска мерења

− Основе дигиталне и импулсне електронике

− Технологија електроматеријала

− Инструменти ваздухоплова

− Електро опрема и системи ваздухоплова

− Радионавигацијски уређаји

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | **РАДИОНАВИГАЦИЈСКИ УРЕЂАЈИ** | |
| Трајање предмета: | | | **190 часова** | |
| Разред: | | | **четврти** | |
| **ЦИЉЕВИ МОДУЛА** | **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** | | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| • Оспособљавање ученика за одржавање радионавигацијских уређаја | • Познаје основне теорије лета  • Објасни принцип рада и структуру радио уређаја за навигацију  • Објасни принцип рада и структуру радио уређаја за везу  • Објасни структуру радио таласа  • Објасни принцип рада радио предајника и радио пријемника  • Разликује и објасни типове комуникација на различитим учестаностима  • Објасни и разликује делове опреме система за навигацију  • Објасни и препозна блок-шему различитих делова система за навигацију | • Теорија лета  • Комуникација и навигација (АТА 23/34)  • Комуникација  - основе ширења радио-таласа, антене, преносне линије, комуникација, пријемници и предајници  - комуникација на врло високој фреквенцији (VHF)  - комуникација на високој фреквенцији(HF)  - аудио комуникациони систем  - Еmergency Locator предајник (ELT)  - уређај за снимање звука у пилотској кабини  • Навигација  - основна теорија ваздухопловне навигације  - радио компас (ADF)  - високофреквентни вишесмерни радио предајник (VOR)  - систем за инструментално слетање (ILS)  - систем за микроталасно слетање (MLS)  - систем за усмеравање лета (Flight Director System)  - опрема за одређивање удаљености (DME)  - Tactical Air Navigation − TACAN  - навигација врло ниске фреквенције и хиперболичка навигација (VLF/ омега)  - радарска навигација: панорамски радар, доплер радар, радар за прилаз и слетање, секундарни радар (SSR)  - просторна навигација, RNAV системи  - систем управљања летом  - систем сателитске навигације (GPS, GNSS)  - инерцијални навигациони систем  - транспондер, секундрани надзорни радар  - систем упозорења против судара (TCAS)  - радио висиномер | | • На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  • Недељни приказ броја часова дат је у гантограму.  **Облици наставе**  Модул се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(32 часа)**  • кабинетске вежбе **(32 часа)**  • практична настава **(96 часова)**  • наставa у блоку **(30 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на 3 групе приликом реализације:  • теоријске наставе  • кабинетских вежби  • практичнe наставe  • наставe у блоку  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинету.  • Практична настава се реализује у јединицама и установама Ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије.  • Блок практичне наставе реализоваће сеу јединицама и установама Ратног ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије.  • У току практичне наставе ученици су обавезни да воде дневник практичне наставе.  **Препоруке за реализацију наставе**  • Теоријска настава одвијаће се према садржају модуларне јединице коришћењем одговарајућих скица и учила (литературе, шема и др.)  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  • тестове практичних вештина |

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА

− Стручни енглески језик

− Oснови електротехнике и електронике

− Рачунарство и информатика

− Рачунари

− Примена рачунара у одржавању летелице

− Електрична и електронска мерења

− Основе дигиталне и импулсне електронике

− Инструменти ваздухоплова

− Електро опрема и системи ваздухоплова

− Радарски уређаји и системи

**Б. ИЗБОРНИ ПРЕДМЕТИ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | **ХЕМИЈА** | | | |
| Циљеви предмета: | | − Развој функционалног система хемијског знања као подршке за изучавање стручних предмета;  − Разумевање односа између структуре супстанци, њихових својстава као и могућности њихове примене;  − Разумевање природних појава и процеса и хемијског приступа у њиховом изучавању;  − Развој хемијске функционалне писмености;  − Препознавање, разумевање и примена хемијских знања у свакодневном животу и професионалном раду;  − Разумевање корисности од хемијске производње за одабрану струку;  − Развој способности за сагледавање потенцијалних ризика, могућности превенције и мера заштите при хемијским незгодама у свакодневном животу и професионалном раду;  − Развој одговорног става према коришћењу супстанци у свакодневном животу и у професионалном раду;  − Развој комуникативности и спремности за сарадњу и тимски рад;  − Развој одговорности. систематичности, прецизности и позитивног става према учењу;  − Развој свести о сопственим знањима и потреби за даљим професионалним напредовањем. | | | |
| Годишњи фонд: | | **70 часова** | | | |
| Разред: | | **први** | | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Структура супстанци | • Разумевање концепта о корпускуларној грађи супстанци.  • Разумевање односа између структуре супстанци и њихових својстава.  • Разумевање утицаја међумолекулских сила на физичка својства супстанци. | | • објасни електронеутралност атома;  • објасни појам изотопа и примену изотопа;  • разликује атом од јона;  • напише симболе елемената и формуле једињења;  • објасни да су електрони у електронском омотачу распоређени према принципу минимума енергије;  • одреди број валентних електрона;  • објасни узрок хемијског везивања атома и типове хемијских веза;  • разликује јонску везу од ковалентне везе;  • разликује неполарну од поларне ковалентне везе;  • објасни да својства хемијских једињења зависе од типа хемијеке везе;  • дефинише појам релативне атомске масе и појам релативне молекулске масе;  • објасни појам количине супстанце и повезаност количине супстанце са масом супстанце;  • објасни квантитативно значење симбола и формула; | • Грађа атома, атомски и масени број.  • Хемијски симболи и формуле.  • Структура електронског омотача.  • Релативна атомска и молекулска маса.  • Јонска веза.  • Ковалентна веза.  • Метална веза.  • Кристали: атомски, јонски и молекулски.  • Количина супстанце и моларна маса.  **Демонстрациони огледи:**  • реактивност елемената 1. групе ПСЕ.  • бојење пламена.  • упоређивање реактивности елемената 17. групе ПСЕ.  • сублимација јода. | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе односно учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(70 часова)**  • демонстрациони огледи  **Подела одељења на групе**  Одељење се не дели на групе.  **Место реализације наставе**  Теоријска настава се реализује у:  • одговарајућем кабинету  • специјализованој учионици  • учионици  **Препоруке за реализацију садржаја програма**  • неопходна предзнања поновити уз максимално ангажовање ученика;  • ново градиво обрадити увођењем што више примера из реалног живота и подстицати ученике на размишљање и самостално закључивање;  • у настави се изводе сви предвиђени демонстрациони огледи, како би ученици разумели значај хемијског експеримента као примарног извора знања и основног метода сазнавања у хемији;  • наставник бира примере и демонстрационе огледе у складу са потребама струке;  • прилагодити разматрање квантитативног аспекта хемијских реакција потребама образовног профила;  • упућивати ученике на претраживање различитих извора. применом савремених технологија за прикупљање хемијских података;  • указивати на корисност и штетност хемијских производа по здравље људи;  • указивати на повезаност хемије са техничко-технолошким, социо-економским и друштвеним наукама;  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања |
| Дисперзни системи | • Развој концепта о корпускуларној грађи супстанце на основу разумевања односа компоненти у дисперзном систему.  • Разумевање односа између квалитативног састава дисперзног система и његових својстава.  • Разумевање односа између квантитативног састава дисперзног система и његових својстава.  • Сагледавање значаја примене дисперзних система у свакодневном животу и професионалном раду. | | • објасни да су дисперзни системи смеше више чистих супстанци;  • разликује дисперзну фазу и дисперзно средство;  • објасни појам хомогене смеше;  • објасни појам и наведе примену аеросола, суспензија, емулзија и колоида  • објасни утицај температуре на растворљивост супстанци;  • израчуна масени процентни садржај раствора;  • објасни појам количинске концентрације раствора; | • Дисперзни системи.  • Растворљивост.  • Масени процентни садржај раствора.  • Количинска концентрација раствора.  **Демонстрациони огледи:**  • припремање раствора познате количинске концентрације;  • припремање раствора познатог масеног процентног садржаја;  • размена енергије између система и околине (растварање амонијум − хлорида и растварање натријум − хидроксида у води). |
| Хемијске реакције | • Разумевање концепта одржања материје кроз принципе одржања масе и енергије.  • Развој концепта о корпускуларној грађи супстанце на основу разумевања хемијских реакција. | | • објасни да хемијска промена значи настајање нових супстанци, раскидањем старих и стварањем нових хемијских веза;  • разликује реакције синтезе и анализе;  • напише једначине за хемијске реакције;  • примени знања из стехиометријског израчунавања на хемијским једначинама;  • објасни да су неке реакције егзотермне а неке ендотермне у размени енергије са околином;  • наведе факторе који утичу на брзину хемијске реакције;  • објасни појам хемијске равнотеже; | • Хемијске реакције.  • Хемијске једначине.  • Реакције синтезе и анализе.  • Стехиометријска израчунавања на основу хемијских једначина.  • Топлотни ефекат при хемијским реакцијама.  • Брзина хемијске реакције.  • Фактори који утичу на брзину хемијске реакције.  • Хемијска равнотежа.  • Електролити.  • Електролитичка дисоцијација киселина, база и соли.  • pH вредност.  • Оксидо-редукциони процеси.  • Електролиза.  • Корозија. |
|  |  | | • разликује коначне и равнотежне хемијске реакције;  • илуструје примерима значај хемијске равнотеже за процесе из свакодневног живота;  • прикаже електролитичку дисоцијацију киселина, база и соли хемијским једначинама;  • разликује киселу, базну и неутралну средину на основу рН вредности раствора;  • објасни појам електролита;  • објасни појам јаких и слабих електролита;  • објасни напонски низ елемената;  • објасни процесе оксидације и редукције као отпуштања и примања електрона;  • објасни да је у оксидо-редукционим реакцијама број отпуштених електрона једнак броју примљених електрона;  • објасни шта је оксидациони број и како се одређује оксидациони број атома у молекулу;  • објасни да се при оксидацији оксидациони број повећава, а при редукцији оксидациони број смањује;  • одреди оксидационо и редукционо средство на основу хемијске једначине;  • објасни појам електролизе;  • објасни појам корозије;  • наведе поступке заштите од корозије | Демонстрациони огледи:  • кретање честица као услов за хемијску реакцију (реакција између гасовитог амонијака и гасовитог хлороводоника). | **Оквирни број часова по темама**  • Структура супстанци **(10 часова)**  • Дисперзиони системи **(8 часова)**  • Хемијске реакције **(18 часова)**  • Хемија елемената и једињења **(32 часа)**  • Хемијски аспекти загађивања животне средине **(2 часа)** |
| Хемија елемената и једињења | • Разумевање односа структуре супстанци и њихових својстава.  • Сагледавање значаја примене елемената и једињења у професионалном раду и свакодневном животу.  • Разумевање значаја и примене елемената, једињења и легура у техничко − технолошким процесима. | | • објашњава периодичну промену својстава елемената у ПСЕ;  • разликује метале, неметале и металоиде и објасни стабилност атома племенитих гасова;  • описује карактеристична својства неметала: водоника, кисеоника, азота, угљеника, силицијума, фосфора, сумпора, хлора и њихових важнијих једињења, као и њихов утицај на живи свет;  • описује карактеристична својства метала: натријума, калијума, магнезијума, калцијума, алуминијума и олова и њихових важнијих једињења, као и њихов утицај на живи свет;  • наведе општа својства прелазних метала и њихових једињења и њихову примену у струци;  • описује својства атома угљеника у органским молекулима;  • познаје класификацију органских једињења (према структури и врсти хемијских веза);  • објашњава како хемијска својства зависе од природе хемијске везе;  • објашњава хемијска својства органских једињења која имају примену у струци и свакодневном животу; | • Стабилност атома племенитих гасова.  • Упоредни преглед и општа својства елемената 17., 16., 15., 14., 13. и 12. групе ПСЕ.  • Упоредни преглед и општа својства елемената 1. и 2. групе ПСЕ.  • Опште карактеристике прелазних елемената и њихова практична примена.  • Својства атома угљеника.  • Класификације органских једињења.  • Типови органских реакција.  • Основне класе органских једињења.  • Биолошки важна органска једињења (угљени хидрати, масти, протеини).  **Демонстрациони огледи:**  • реакција магнезијума и алуминијума са сирћетном киселином;  • дејство сирћетне киселине на предмете од бакра;  • припремање пенушавих освежавајућих пића  • доказивање скроба раствором јода;  • растварање скроба у топлој и хладној води;  • згрушавање протеина лимунском киселином; |  |
| Хемијски аспекти загађивања животне средине | • Развој одговорног става према коришћењу супстанци у свакодневном животу и професионалном раду.  • Разумевање и просуђивање начина одлагања и уништавања хемијских загађивача животне средине. | | • објасни штетно дејство неких супстанци на животну средину и здравље људи;  • наводи најчешће изворе загађивања атмосфере, воде и тла;  • објасни значај пречишћавања воде и ваздуха;  • објасни значај правилног одлагања секундарних сировина; | • Загађивање атмосфере, воде и тла.  • Извори загађивања.  • Пречишћавање воде и ваздуха.  • Заштита и одлагање секундарних сировина. |  |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

− Материјали ваздухоплова

− Екологија и заштита животне средине

− Прва помоћ

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | **МЕХАНИКА** | | |
| Годишњи фонд: | | | **70 часова** | | |
| Разред: | | | **први** | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Статика | • Стицање основних знања из статике. | • наведе аксиоме статике;  • израчуна реакције веза;  • разложи силу на компоненте;  • разуме и примени теорему о паралелном преношењу силе;  • постави услове равнотеже система произвољних сила у равни;  • одреди тежишта линија, фигура и тела;  • одреди реакције веза раванских носача;  • нацрта статичке дијаграме за карактеристичне раванске носаче;  • израчуна унутрашње силе у штаповима решеткастих носача;  • разликује врсте трења;  • наведе карактеристичне примере позитивног и негативног дејства трења; | | • Систем сучељних сила:  − апсолутно круто тело;  − сила;  − еквивалентни системи сила;  − уравнотежени систем сила;  − аксиоме статике;  − везе и реакције веза;  − разлагање силе;  − момент силе за тачку.  • Варињонова теорема  • Систем произвољних сила у равни:  − слагање паралелних сила;  − спрег и момент спрега;  − теорема о паралелном;  − преношењу силе;  − редукција силе и система сила на тачку;  − главни вектор и главни момент;  − услови равнотеже система произвољних сила у равни.  • Тежиште и центар маса:  − систем везаних паралелних сила;  − одређивање тежишта линија;  − раванских фигура и тела.  • Равански носачи ослонци и лежишта простих носача, врсте носача и оптерећења  • Равански носачи:  − ослонци и лежишта простих носача;  − врсте носача и оптерећења;  − одређивање реакција веза пуних раванских носача;  − статички дијаграми код просте греде, конзоле и греде са препустима.  • Решеткасти носачи:  − врсте решеткастих носача;  − унутрашње силе у штаповима.  • Кремонин план сила  • Трење:  − врсте трења.  • Кулонов закон  • Трење клизања и трење котрљања. | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(70 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се не дели на групе  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Оквирни број часова по темама**  • Статика **(40 часова)**  • Отпорност материјала **(30 часова)** |
| Отпорност материјала | • Стицање основних знања из отпорности материјала. | • наведе врсте напрезања;  • нацрта дијаграм и објасни Хуков закон за аксијално напрезање;  • димензионише аксијално напрегнут штап;  • разликује напоне и деформације који се јављају при карактеристичним напрезањима (аксијално напрезање, смицање, увијање, савијање);  • израчуна моменте инерције сложених фигура;  • прорачуна носач изложен савијању; | | • Аксијално напрезање:  − деформације, напони;  − дилатације.  • Хуков закон:  − димензионисање штапа;  − дозвољени напон и степен сигурности  • Смицање:  − напони и деформације.  • Хуков закон при смицању  − модул клизања.  • Геометријске карактеристике равних и попречних пресека:  − статички момент површине;  − моменти инерције;  − елипса инерције;  − главни централни моменти;  − инерције сложених фигура.  • Увијање:  − напони и деформације;  − дијаграми момената увијања.  • Савијање:  − чисто савијање;  − нормални напони;  − отпорни моменти раванских пресека.  • Прорачун носача изложених савијању. |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

− Математика

− Физика

− Аеродинамика

− Техничка механика са механизмима

− Чврстоћа авиона

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | **ЕКОЛОГИЈА И ЗАШТИТА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ** | | |
| Годишњи фонд: | | | **70 часова** | | |
| Разред: | | | **други** | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | **ИСХОДИ**  Позавршетку теме ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Основни појмови екологије | • Проширивање знања о предмету истраживања и значају екологије.  • Схватање структуре екосистема/биосфере и пpoцeca који се у њима одвијају.  • Разумевање значаја биодиверзитета за опстанак живота на Земљи. | • дефинише предмет истраживања и значај екологије;  • објасни структуру екосистема;  • објасни процесе који се одигравају у екосистему;  • анализира међусобне односе организама у ланцима исхране;  • објасни структуру биосфере;  • анализира биогеохемијске циклусе у биосфери;  • утврђује значај биодиверзитета за опстанак живота на Земљи; | | • Дефиниција, предмет истраживања и значај екологије.  • Структура екосистема.  • Процеси који се одигравају у екосистему.  • Биодиверзитет.  • Биосфера као јединствени еколошки систем Земље. | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(70 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се не дели на групе.  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Оквирни број часова по теми**  **•** Основни појмови екологије **(7 часова)**  **•** Човеков однос према животној средини (антропогени фактор) **(8 часова)**  **•** Загађење и токсикологија (8 часова)  **•** Загађивање и заштита ваздуха **(13 часова)**  **•** Загађивање и заштита вода као животног ресурса **(8 часова)**  **•** Загађивање и заштита земљишта **(8 часова)**  **•** Радиоактивно загађивање и заштита **(5 часова)**  **•** Загађивање и заштита хране (**5 часова)**  **•** Право и законска регулатива за заштиту животне средине **(4 часа)**  **•** Мониторинг систем и заштита природе **(4 часа)** |
| Човеков однос према животној средини (антропогени фактор) | • Проширивање знања о односу човека према животној средини. | • објасни појмове животна средина и антропогени фактор;  • објасни негативан утицај наведе класификацију еколошких фактора човека на животну средину; | | • Животна средина и еколошки фактори.  • Класификација еколошких фактора.  • Утицај развоја човечанства на животну средину глобално и локално.  • Промене у животној средини под утицајем човека: промене физичких услова средине, промене у саставу живог света, интродукција. |
| Загађење и токсикологија | • Упознавање са појмовима загађења и токсикологије. | • објасни појмове загађење и заштита животне средине;  • објасни појмове токсин и токсикологија;  • класификује токсиканте и токсичне ефекте;  • објасни могућност неутрализације штетног дејства токсина;  • објасни значај управљања ризицима; | | • Извори и врсте загађивања животне средине.  • Токсикологија и екотоксикологија, класификација токсиканата.  • Токсични ефекти - врсте и начини тровања, мутагено, канцерогено и тератогено дејство.  • Здравствене последице (нервни, имуни, ендокрини систем) могућност неутрализације.  • Ризици - управљање, хемијски удеси (акциденти). |
| Загађивање и заштита ваздуха | • У познавање сазагађивањем ваздуха и мерама заштите ваздуха од загађивања. | • наведе изворе и класификује загађујуће материје у ваздуху;  • објасни настанак и последице озонских рупа. киселих киша и ефекте стаклене баште;  • објасни везу између саобраћаја и загађености ваздуха, наведе могућности коришћења еколошког горива;  • објасни проблем глобалног загађивања;  • објасни последице дејства на биљни и животињски свет и људско здравље;  • објасни могуће мере заштите ваздуха од загађивања; | | • Извори загађења, класификација загађујућих материја и њихови ефекти.  • Последица загађења: ефекат стаклене баште. киселе кише, озонске рупе.  • Утицај времена и климе на аерозагађење.  • Ваздушни и копнени саобраћај и загађивање ваздуха.  • Енергетска потрошња савременог човека, обновљиви и необновљиви ресурси, биодизел.  • Ефекти загађења на живи свет и здравље људи.  • Мере заштите ваздуха од загађивања, прописи авиокомпанија.  • Загађеност ваздуха у локалној средини. |
| Загађивање и заштита вода као животног ресурса | • Упознавање са загађивањем вода и могућим мерама заштите вода од загађивања. | • наведе изворе загађивања воде a класификује категорије вода по квалитету;  • разликује природно, хемијско, физичко и биолошко загађивање вода;  • објасни повезаност загађивања ваздуха и воде и значај пречишћавања отпадних вода;  • разликује категорије вода уз помоћ биоиндикатора; | | • Извори загађивања вода, одређивање квалитета воде.  • Начини загађивања: хемијско, биолошко, физичко.  • Загађивање воде путем загађеног ваздуха.  • Начини и методе пречишћавања отпадних вода.  • Контрола квалитета воде у локалној средини.  • Мере заштите вода од загађивања. |
| Загађивање и заштита земљишта | • Упознавање са угрожавањем земљишта и могућим мерама заштите земљишта од загађивања. | • објасни критеријуме за одређивање квалитета земљишта, начине загађивања и угрожавања земљишта  • објасни проблем депоновања чврстог комуналног и опасног отпада и значај смањивања количине комуналног отпада  • објасни значај рециклаже и примене мера за заштиту земљишта од загађивања; | | • Квалитет земљишта и критеријуми квалитета.  • Начини загађивања земљишта.  • Чврсте отпадне материје из града, опасне материје.  • Обрада, управљање, прерада и депоновање, отпадних материја, санитарне депоније.  • Производни процеси са мање отпада, рециклажа - појам, примери. |
| Радиоактивно загађивање и заштита | • Упознавање са радиоактивним загађивањем, биолошким ефектима и мерама заштите од радијације. | • дефинише појам радијације;  • наведе врсте н изворе радијације (природне и вештачке);  • наведе последице радиоактивног загађивања животне средине и глобални проблем нуклеарног отпада;  • наведе мере заштите и начине контроле радијације у животној и радној средини; | | • Радиоактивност, извори и врсте радијације, природна и вештачка радиоактивност.  • Последице радиоактивног загађивања по живе системе.  • Нуклеарни отпад - појам и класификација. глобални проблем депоновања.  • Мере заштите од радијације у животној и радној средини, дозвољене дозе зрачења. |  |
| Загађивање и заштита хране | • Упознавање саизворима загађивања хране и мерамазаштите хране од загађивања. | • разликује физичко, хемијско, биолошко и радиоактивно загађивање хране;  • објасни здравствене ефекте загађене хране;  • разликује могуће мере и начине заштите хране од загађивања и објасни значај здраве исхране;  • изради сопствени недељни јеловник базиран на принципима здраве исхране; | | • Начини загађивања хране.  • Ефекти загађене хране на организам, био акумулација.  • Мере заштите хране од загађивања, значај здравог начина исхране. |
| Право и законска регулатива за заштиту животне средине | • Упознавање сапринципима политике и права за заштиту животне средине. | • објасни важност законског регулисања заштите и очувања животне средине; | | • Право на здраву животну средину.  • Устав Републике Србије, Архуска конвенција, Бечка конвенција за заштиту озонског омотача, Монтреалски протокол, ЦИТЕС конвенција, НАТУРА 2000, Дунавска комисија, Савска комисија.  • Оквирна конвенција УН о промени климе и Кјото протокол.  • Закон о заштити природе. |
| Мониторинг систем и заштита природе | • Упознавање са облицима праћења промена квалитета и заштите животне средине. | • дефинише појам мониторинга, наведе врсте и значај мониторинга;  • наведе облике заштите природе и природних добара;  • наведе облике биомониторинга за праћење загађености ваздуха, воде и земљишта у окружењу; | | • Мониторинг, значај и врсте.  • Заштита природе и природних добара - национални паркови и природни резервати. |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

− Физика

− Биологија (одабране теме)\*

− Материјали ваздухоплова

− Погонске групе ваздухоплова

− Хемија

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | **ИСТОРИЈА ВАЗДУХОПЛОВСТВА** | | |
| Годишњи фонд: | | | **70 часова** | | |
| Разред: | | | **други** | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Увод | • Стицање основних знања о најранијим идејама о летењу. | • разуме значење појма “ваздухопловство” и схвати шта он подразумева;  • објасни дуговечност идеје о летењу; | | • Појам развоја ваздухопловства.  • Митови о летењу у старом веку. | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(70 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се не дели на групе.  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања |
| Ренесанса - идејна платформа ваздухопловства | • Стицање основних знања о првим научним разрадама идеје летења и конструисања ваздухоплова. | • разуме улогу Леонарда да Винчија у стварању првих научно заснованих теорија о летењу и конструисању летећих справа;  • наведе прве покушаје конструисања летећих справа; | | • Леонардо да Винчи визионар, зачетник историје ваздухопловства.  • Прве летеће справе. |
| Место и значај прве индустријске револуције у развоју ваздухопловства | • Упознавање ученика са значајем одређених научних и техничких достигнућа из времена прве индустријске револуције у развоју ваздухопловства. | • објасни везу између научних и техничких достигнућа и појаве првих летелица;  • објасни карактеристике првих успешно конструисаних летелица;  • наведе основне чињенице о пробоју на пољу једриличарства; | | • Научна и техничка достигнућа прве индустријске револуције у служби летења.  • Ера аеростата (балони и цепелини).  • Парна машина у ваздухопловству.  • Почетак једриличарства (1891-1896) Ото Лилијентал. |
| Друга индустријска револуција - прво доба авијације | • Стицање основних знања о утицају друге индустријске револуције на појаву динамичких летећих машина (авиона). | • разуме утицај и значај друге индустријске револуције на појаву авијације;  • наведе место и време настанка првих међународних организација у ваздухопловству и њихов значај;  • објасни прве успехе Југословена на пољу ваздухопловства; | | • Лет браће Рајт - тријумф човечанства.  • Значај друге индустријске револуције у историји ваздухопловства.  • Институционализација ваздухопловства и стварање FIA (ederation Aeronautique Internationale).  • Јужни Словени у пионирском добу авијације (1903-1913). |
| Ваздухопловство у Првом светском рату | • Упознавање са основним тековинама развоја ваздухопловства у време Првог светског рата. | • разуме значај развоја ваздухопловства у Првом светском рату;  • објасни утицај развоја ваздухопловства на стратегију ратовања;  • повеже утицај Првог светског рата на развој ваздухопловне индустрије;  • објасни развој Српског војног ваздухопловства у Првом светском рату; | | • Авион као ново оружје (извиђачи, ловци, бомбардери).  • Први двобоји - почетак рата у ваздуху.  • Српско војно ваздухопловство у Првом светском рату.  • Утицај Првог светског рата на убрзани развој ваздухопловства и ваздухопловне индустрије. | **Оквирни број часова по темама**  • Увод **(3 часа)**  • Ренесанса - идејна платформа ваздухопловства **(3 часа)**  • Место и значај прве индустријске револуције у развоју ваздухопловства **(7 часова)**  • Друга индустријска револуција - прво доба авијације **(7 часова)**  • Ваздухопловство у Првом светском рату **(7 часова)**  • Развој ваздухопловства у међуратном периоду 1918-1939 **(12 часова)**  • Ваздухопловство у Другом светском рату **(18 часова)**  • Послератни развој ваздухопловства **(7 часова)**  • Развој Југословенског ваздухопловства после Другог светског рата **(6 часова)** |
| Развој ваздухопловства у међуратном периоду 1918-1939. | • Стицање основних знања о повећању значаја ваздухопловства у мирнодопске сврхе. | • објасни значај развоја ваздухопловства у мирнодопске сврхе;  • наведе крупна достигнућа у развоју ваздухопловства између два светска рата;  • уочи повезаност развоја ваздухопловства и успостављања ваздушног саобраћаја;  • наведе карактеристике развоја ваздухопловства и ваздухопловне индустрије у Краљевини Југославији;  • објасни значај развоја првих млазних мотора;  • разуме појаву аутожира као претече првих хеликоптера;  • објасни зашто је период између два светска рата “златна ера ваздухопловства”; | | • Успостављање ваздушног саобраћаја.  • Први прекоокеански летови.  • Падобранство (потреба, спорт, темељ нових родова војске).  • Аутожир - претеча хеликоптера.  • Развој ваздухопловства у Краљевини Југославији.  • Зачеци југословенске ваздухопловне индустрије.  • Трагедија,,Hindenburg-а” - тужан крај велике ере дирижабла.  • Први летови авиона на млазни погон (наговештај нове ере). |
| Ваздухопловство у Другом светском рату | • Упознавање са улогом ваздушних снага у новим ратним стратегијама током Другог светског рата. | • објасни утицај нових техничко-технолошких достигнућа на развој ваздухопловства током Другог светског рата;  • повеже развој ваздухопловства са развојем нових стратегија ратовања;  • наведе велике битке у ваздушном простору;  • објасни појаву носача авиона и њихов значај као првог стратешког оружја;  • објасни значај и улогу Југословенског ратног ваздухопловства у Другом светском рату;  • објасни потенцијални пресудни значај стратешких бомбардера за исход ратног сукоба;  • разуме место и улогу ратног ваздухопловства Краљевине Југославије на почетку Другог светског рата; | | • Значај и место ваздушних снага у Другом светском рату.  • Авијација и десантне снаге као основа “blickriga”.  • Небо - ратно поприште;,,Битка за Британију”.  • Радар - ново оружје у ваздухопловству.  • Велики ваздушни десанти у Другом светском рату.  • Носачи авиона - стратешко оружје у Другом светском рату.  • Појава ракетног оружја (FAU - 1, FAU - 2).  • Стратегијски бомбардери и атомска бомба.  • Борбени авиони на млазни погон у Другом светском рату.  • Одбрана неба над Београдом (6. април 1941.).  • Нови почетак Југословенског ратног ваздухопловства 1944. |
| Послератни развој ваздухопловства | • Упознавање са кључном улогом млазних мотора, нових техничко-технолошких достигнућа у послератном ваздухопловству и освајању свемира. | • схвати везу развоја млазних мотора и убрзаног свестраног напретка ваздухопловства;  • објасни утицај нових техничко-технолошких достигнућа на развој савременог ваздухопловства и освајања свемира;  • објасни основне принципе летења примењене стварањем нових летелица, хеликоптера; | | • Доба млазних авиона.  • Хеликоптери - нова димензија летења.  •,,V/STOL” авиони за вертикално полетање и слетање.  • пробој у космос. |
| Развој Југословенског ваздухопловства после Другог светског рата | • Упознавање са битним моментима развоја ваздухопловства и ваздухопловне индустрије у Југославији после Другог светског рата. | • објасни улогу и значај оснивања и развоја националне авиокомпаније;  • наведе највеће успехе југословенске авио индустрије после Другог светског рата и место те индустрије у свету (1960-1990); | | • Оснивање Југословенског аеротранспорта (ЈАТ) 01.04.1947.  • Југословенска ваздухопловна индустрија од 1946. до 1991.  • Најзначајнији резултати југословенске ваздухопловне индустрије. |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

− Историја

− Историја (одабране теме)\*

− Стручни енглески језик

− Аеродинамика

− Борбени авиони и хеликоптери

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | **ПРВА ПОМОЋ** | | |
| Годишњи фонд: | | | **70 часова** | | |
| Разред: | | | **трећи** | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Први контакт са повређеним | • Упознавање ученика са значајем пружања прве помоћи. | • објасни значај и циљеве прве помоћи;  • објасни начине обезбеђења терена;  • објасни план акције спасавања;  • примењује поступак прегледа и утврђивања врсте повреда; | | • Појам, циљеви и принципи прве помоћи.  • Начини обезбеђивања терена и смањење ризика.  • Поступак на месту несреће и план акције спасавања.  • Поступак прегледа и утврђивање врсте повреде.  • Поступак с одећом и обућом. | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • **теоријска настава (70 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се не дели на групе.  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  1. праћење остварености исхода  2. тестове знања  **Оквирни број часова по темама**  • Први контакт са повређеним **(10 часова)**  • Средства за пружање прве помоћи **(8 часова)**  • Поремећај свести **(10 часова)**  • Оживљавање - кардиопулмонална реанимација **(11 часова)**  • Крварење и ране **(8 часова)**  • Повреде костију и зглобова **(6 часова)**  • Нагло настала обољења (**2 часа)**  • Термичке повреде **(3 часа)**  • Хемијске и биолошке повреде **(3 часа)**  • Специфичне врсте повреда - краш, бласт **(4 часа)**  • Транспорт повређеног **(3 часа)**  • Прва помоћ у масовним несрећама **(2 часа)** |
| Средства за пружање прве помоћи | • Упознавање ученика са употребом стандардних и импровизованих средстава за пружање прве помоћи. | • наведе стандардни, приручни и импровизовани завојни материјал;  • објасни технике коришћења завојног материјала;  • примењује технике коришћења стандардних и импровизованих завојних материјала; | | • Стандардни, приручни и импровизовани завојни материјал.  • Технике и начини примене завојног материјала.  • Завијање главе, трупа, горњих и доњих екстремитета. |
| Поремећај свести | • Упознавање ученика са узроцима настанка несвестице и бесвесног стања и техникама пружања прве помоћи. | • објасни узроке, знаке и последице несвестице;  • објасни и разликује знаке и облике губитка свести;  • примењује технике спречавања губитка свести и технике пружања прве помоћи повређеног у бесвесном стању; | | • Узроци настанка несвестице, знаци и последице несвесног стања.  • Несвестица, падавица, хистерија, фрас, потрес мозга, мождани удар, поремећај концентрације шећера у крви, тровање алкохолом, лековима, кома.  • Прва помоћ повређеном у несвесном стању - бочни кома положај. |
| Оживљавање (кардиопулмонална реанимација) | • Упознавање ученика са значајем реанимације и начином њене примене. | • наведе циљеве реанимације;  • наведе методе реанимације;  • објасни поступке вештачког дисања;  • демонстрира поступке вештачког дисања;  • објасни поступке масаже срца;  • демонстрира поступке масаже срца;  • објасни комбиновано оживљавање;  • демонстрира поступак комбинованог оживљавања;  • објасни специфичности реанимације код различитих узраста повређених; | | • Појам и циљеви реанимације.  • Престанак дисања и рада срца, проходност дисајних путева.  • Вештачко дисање, мануелне методе.  • Спољашња масажа срца, комбиновано оживљавање.  • Специфичност реанимације код одојчади, мале деце и одраслих. |
| Крварење и ране | • Упознавање ученика са поделом и последицама крварења и рана. | • опише врсте крварења;  • наведе последице крварења;  • објасни и демонстрира технике заустављања крварења;  • објасни појам и поделу рана;  • наведе технике збрињавања повређених;  • објасни технике збрињавања повређених;  • демонстрира технике збрињавања повређених; | | • Појам крварења, подела и последице крварења.  • Знаци искварености, начини заустављања крварења.  • Поступак с ампутираним делом тела.  • Појам ране, врсте рана и узроци повређивања.  • Поступци збрињавања, технике превијања завојем. |
| Повреде костију и зглобова | • Упознавање ученика са врстама повреда костију и зглобова и техникама збрињавања. | • опише врсте повреда костију и зглобова;  • наведе последице повреда костију и зглобова;  • наведе технике збрињавања повређених;  • објасни технике збрињавања повређених;  • демонстрира технике збрињавања повређених; | | • Повреде зглобова и костију и последице.  • Појам и правила имобилизације.  • Имобилизација раменог појаса, горњих екстремитета и грудног коша.  • Имобилизација доњих екстремитета и карлице. |
| Нагло настала обољења | • Упознавање ученика са појмом и примерима нагло насталих обољења. | • наведе разлику између нагло насталих обољења и нагло насталих стања;  • наведе примере нагло насталих обољења и нагло насталих стања;  • објасни технике збрињавања особа са нагло насталим стањима; | | • Појам нагло насталих стања и обољења.  • Примери нагло насталих стања: срчане тегобе, бронхијална астма, алергијске реакције, тровања, мождани удар, девијантна понашања.  • Технике збрињавања особа са нагло насталим стањима. |
| Термичке повреде | • Упознавање ученика са узроцима и врстама термичких повреда. | • опише повреде настале дејством високе температуре;  • опише повреде настале дејством ниске температуре;  • објасни принципе и начине збрињавања код термичких повреда; | | • Појам термичких повреда.  • Повреде настале дејством високе температуре - топлотни удар, сунчаница, опекотине.  • Повреде настале дејством ниске температуре - смрзавање, смрзотине.  • Принципи и начини збрињавања повређених високим и ниским температурама. |  |
| Хемијске и биолошке повреде | • Упознавање ученика са узроцима и врстама тровања. | • наведе узроке хемијских повреда;  • објасни последице хемијских повреда;  • наведе узроке биолошких повреда;  • објасни последице биолошких повреда;  • објасни поступак збрињавања повређеног; | | • Појам и узроци хемијских повреда.  • Хемијске повреде: опекотине, нагла тровања, удисање и гутање отрова.  • Тровања у мирнодопским условима.  • Биолошке повреде - уједи животиња.  • Поступци збрињавања повређених. |
| Специфичне врсте повреда (краш, бласт) | • Упознавање ученика са краш и бласт повредама, политраумом. | • објасни појам специфичних повреда;  • објасни узрок краш и бласт повреде, политрауме;  • наведе начине и поступке збрињавања повређених; | | • Појам специфичних повреда.  • Узроци и природа политрауме, краш и бласт повреде и њихове последице.  • Поступци збрињавања повређених. |
| Транспорт повређеног | • Упознавање ученика са врстама и начином транспорта повређеног. | • објасни могуће начине транспорта повређених;  • објасни начин неге повређених током транспорта; | | • Транспорт повређених - са једним и два спасиоца.  • Нега повређених током транспорта према типу повреде.  • Транспорт повређених са одговарајућим помагалима. |
| Прва помоћ у масовним несрећама | • Упознавање ученика са принципима тимског рада у збрињавању повређених у масовним несрећама. | • објасни значај тимског рада у масовним несрећама;  • наведе правила тимског рада;  • примени правила тимског рада при збрињавању у масовним несрећама; | | • Принципи екипног рада у збрињавању повређених.  • Правила тимског рада.  • Тимски рад у саобраћајној несрећи, грађевинској несрећи, евакуацији из авиона. |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

− Биологија (одабране теме)\*

− Људски фактор

− Хемија

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | **ПРЕДУЗЕТНИШТВО** | | | |
| Циљеви предмета: | | - Развијање пословних и предузетничких знања, вештина и понашања.  − Развијање предузетничких вредности и способности да се препознају предузетничке могућности у локалној средини и делује у складу са тим.  − Развијање пословног и предузетничког начина мишљења.  − Развијање свести о сопственим знањима и способностима и даљој професионалној орјентацији.  − Оспособљавање за активно тражење посла (запошљавање и самозапошљавање).  − Оспособљавање за израду једноставног плана пословања мале фирме.  − Мултидисциплинарни приступ и оријентација на праксу.  − Развијање основе за континуирано учење.  − Развијање одговорног односа према очувању природних ресурса и еколошке равнотеже. | | | |
| Годишњи фонд: | | **70 часова** | | | |
| Разред: | | **трећи** | | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉЕВИ** | | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Предузетништво и предузетник | • Разумевање појма и значаја предузетништва.  • Препознавање особености предузетника. | | • наведе адекватне примере предузетништва из локалног окружења;  • наведе карактеристике предузетника;  • објасни значај мотивационих фактора у предузетништву;  • доведе у однос појмове иновативност, предузимљивост и предузетништво;  • препозна различите начине отпочињања посла у локалној заједници; | • Појам, развој и значај предузетништва.  • Профил и карактеристике успешног предузетника.  • Мотиви предузетника.  • Технике и критеријуми за утврђивање предузетничких предиспозиција. | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања/обавезом ученика да у току наставе редовно формирају радну свеску.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • вежбе **(70 часова)**  **Методе рада**  Радионичарски (све интерактивне методе).  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на 2 групе.  **Место реализације наставе**  • Кабинетске вежбе се реализују у учионици. |
|  |  | |  |  | **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • активност ученика на часу  • редовност и прегледност радне свеске  • домаће задатке  • тестове знања  • израду практичних радова (маркетинг, организационо-производни и финансијски план)  • израду коначне верзије бизнис плана  • презентацију  **Оквирни број часова по темама**  • Предузетништво и предузетник **(6 часова)**  • Развијање и процена пословних идеја, маркетинг план **(14 часова)**  • Управљање и организација **(24 часа)**  • Економија пословања **(18 часова)**  • Ученички пројект презентација пословног плана **(8 часова)**  **Препоруке за реализацију наставе**  Предузетништво и предузетник: Дати пример успешног предузетника и/или позвати на час госта - предузетника који би говорио ученицима о својим искуствима или посета успешном предузетнику. |
| Развијање и процена пословних идеја,  маркетинг план | • Развијање способности за уочавање, формулисање и процену пословних идеја.  • Упознавање ученика са елементима маркетинг плана.  • Развијање смисла за тимски рад. | | • примени креативне технике избора, селекције и вредновања пословних идеја;  • препозна садржај и значај бизнис плана;  • истражи међусобно деловање фактора који утичу на тржиште: цена, производ, место, промоција и личност;  • прикупи и анализира информације о тржишту и развија индивидуалну маркетинг стратегију;  • развије самопоуздање у спровођењу теренских испитивања;  • самостално изради маркетинг план у припреми бизнис плана;  • презентује маркетинг план као део сопственог бизнис плана; | • Трагање за пословним идејама.  • Процена пословних могућности за нови пословни подухват.  • SWOT анализа.  • Структура бизнис плана и маркетинг плана као његовог дела.  • Елементи маркетинг микса (5П) - (производ/услуга, цена, канали дистрибуције, промоција, личност).  • Рад на терену - истраживање тржишта.  • Презентација маркетинг плана за одабрану бизнис идеју. | Развијање и проценапословних идеја и маркетинг план:  Користити олују идеја и вођење дискусије да се ученицима помогне у креативном смишљању бизнис идеја и одабиру најповољније. Препоручити ученицима да бизнис идеје траже у оквиру свог подручја рада али не инсистирати на томе. Ученици се деле на групе окупљене око једне пословне идеје у којима остају до краја. Групе ученика окупљене око једне пословне идеје врше истраживање тржишта по наставниковим упутствима. Пожељно је организовати посету малим предузећима где ће се ученици информисати о начину деловања и опстанка тог предузећа на тржишту. |
| Управљање н организација, правни оквир за оснивање и функционисање делатности | • Упознавање ученика са суштином основних менаџмент функција и вештина.  • Упознавање ученика са специфичностима управљања производњом/услугама и људским ресурсима.  • Упознавање ученика са значајем коришћења информационих технологија за савремено пословање.  • Давање основних упутстава где доћи до неопходних информација. | | • наведе особине успешног менаџера;  • објасни основе менаџмента услуга/производње;  • објасни на једноставном примеру појам и врсте трошкова, цену коштања и инвестиције;  • израчуна праг рентабилности на једноставном примеру;  • објасни значај производног плана и изради производни план за сопствену бизнис идеју у најједноставнијем облику (самостално или уз помоћ наставника);  • увиђа значај планирања и одабира људских ресурса за потребе организације;  • користи гантограм;  • објасни значај информационих технологија за савремено пословање;  • схвати важност непрекидног иновирања производа или услуга;  • изабере најповољнију организациону и правну форму привредне активности;  • изради и презентује организациони план за сопствену бизнис идеју;  • самостално сачини или попуни основну пословну документацију; | • Менаџмент функције (Планирање, организовање, вођење и контрола).  • Појам и врсте трошкова, цена коштања.  • Инвестиције.  • Преломна тачка рентабилности.  • Менаџмент производње - управљање производним процесом/услугом Управљање људским ресурсима.  • Управљање временом.  • Инжењеринг вредности.  • Информационе технологије у пословању.  • Правни аспект покретања бизниса. | Управљање и организација:  Препоручене садржаје по темама ученик савладава на једноставним примерима уз помоћ наставника. Методе рада  Мини предавања.  Симулација.  Студија случаја.  Дискусија.  Давати упутстава ученицима где и како да дођу до неопходних информација. Користити сајтове за прикупљање информација (www.apr.gov.rs., www.sme.gov. rs. и други).  Основна пословна документација: CV, молба, жалба, извештај, записник...  Посета социјалним партнерима на локалном нивоу (општина, филијале Националне службе за запошљавање, Регионалне агенције за развој малих и средњих предузећа и сл.). |
| Економија пословања, финансијски план | • Разумевање значаја биланса стања, биланса успеха и токова готовине као најважнијих финансијских извештаја у бизнис плану.  • Препознавање профита/добити као основног мотива пословања.  • Разумевање значаја ликвидности у пословању предузећа. | | • састави биланс стања на најједноставнијем примеру;  • састави биланс успеха и утврди пословни резултат на најједноставнијем примеру;  • направи разлику између прихода и расхода с једне стране и прилива и одлива новца са друге стране;  • на најједноставнијем примеру наведе могуће начине финансирања сопствене делатности;  • информише се у одговарајућим институцијама о свим релевантним питањима од значаја за покретање бизниса;  • идентификује начине за одржавање ликвидности у пословању предузећа;  • састави финансијски план за сопствену бизнис идеју самостално или уз помоћ наставника;  • презентује финансијски план зa своју бизнис идеју; | • Биланс стања.  • Биланс успеха.  • Биланс токова готовине (cash flow).  • Извори финансирања.  • Институције и инфраструктура за подршку предузетништву.  • Припрема и презентација финансијског плана. | Економија пословања, финансијски план:  Користити формулар за бизнис план Националне службе запошљавања.  Користити најједноставније табеле за израду биланса стања, биланса успеха и биланса новчаних токова.  Обрадити садржај на најједноставнијим примерима из праксе.  Методе рада:  Мини предавања.  Симулација.  Студија случаја.  Дискусија. |
| Ученички пројекти - презентација пословног плана | • Оспособити ученика да разуме и доведе у везу све делове бизнис плана.  • Оспособљавање ученика у вештинама презентације бизнис плана. | | • самостално или уз помоћ наставника да повеже све урађене делове бизнис плана;  • изради коначан (једноставан) бизнис план за сопствену бизнис идеју;  • презентује бизнис план у оквиру јавног часа из предмета предузетништво; | • Израда целовитог бизнис плана за сопствену бизнис идеју.  • Презентација појединачних/групних бизнис планова и дискусија. | Ученички пројект - презентација пословног плана:  Позвати на јавни час успешног предузетника, представнике школе, локалне самоуправе и банака за процену реалности и иновативности бизнис плана. Према могућности наградити најбоље радове. У презентацији користити сва расположива средства за визуелизацију а посебно презентацију у power point-у. |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

− Сви стручни предмети

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | **ЧВРСТОЋА АВИОНА** | | | |
| Годишњи фонд: | | **64 часа** | | | |
| Разред: | | **четврти** | | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Силе које делују на авион | • Стицање знања о врстама сила које делују на авион. | | • објасни врсте напона;  • објасни врсте и поделу сила које делују на авион;  • нацрта аеропрофил крила и на њему разложи аеродинамичку силу на њене компоненте;  • напише изразе за аеродинамичку силу и њене компоненте;  • објасни инерцијалне силе;  • објасни ударне силе;  • објасни силе од последица рада мотора; | • Основи еласто механике.  • Силе које делују на авион:  − аеродинамичке силе;  − инерцијалне силе;  − ударне силе;  − силе последице рада мотора. | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • **теоријска настава (64 часа)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се не дели на групе.  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Оквирни број часова по темама**  • Силе које делују на авион **(12 часова)**  • Коефицијент оптерећења и анвелопа лета авиона **(12 часова)**  • Оптерећење крила **(12 часова)**  • Оптерећење трупа **(10 часова)**  • Оптерећење репних површина **(8 часова)**  • Оптерећење моторских носача **(5 часова)**  • Конструкције које се примењују при изради авиона **(5 часова)** |
| Коефицијент оптерећења и анвелопа лета авиона | • Стицање знања о коефицијенту оптерећења авиона.  • Стицање знања о анвелопи лета авиона. | | • објасни како се одређује коефицијент оптерећења;  • објасни и нацрта разне случајеве лета авиона;  • објасни симетрична оптерећења;  • објасни издржљивост посаде и степен сигурности;  • објасни и нацрта анвелопу лета авиона; | • Коефицијент оптерећења авиона.  • Разни случајеви лета авиона.  • Симетрична оптерећења авиона.  • Издржљивост посаде и степен сигурности.  • Анвелопа лета авиона. |
| Оптерећење крила | • Стицање знања о основним оптерећењима крила.  • Стицање знања о изради дијаграма трансвезалних сила, момента савијања и момента увијања крила. | | • објасни основна оптерећења крила: аеродинамичко и оптерећење крила која зависе од масе;  • објасни поступак израде дијаграма трансверзалних сила, момента савијања и момента увијања крила;  • нацрта дијаграме трансверзалних сила, момента савијања и момента увијања крила;  • објасни оптерећења рамењачног и кесонског крила;  • димензионише рамењачу крила; | • Аеродинамичко оптерећење крила.  • Оптерећења крила која зависе од масе.  • Дијаграм трансвезалних сила крила.  • Дијаграм момента савијања крила.  • Дијаграм момента увијања крила.  • Оптерећење рамењачног крила.  • Оптерећење кесонског крила.  • Димензионисање рамењаче крила. |
| Оптерећење трупа | • Стицање знања о основним оптерећењима трупа.  • Стицање знања о изради дијаграма трансвезалних сила, момента савијања и момента увијања трупа. | | • објасни основна оптерећења трупа;  • објасни поступак израде дијаграма трансвезалних сила, момента савијања и момента увијања трупа;  • нацрта дијаграме трансвезалних сила, момента савијања и момента увијања трупа; | • Оптерећење трупа.  • Дијаграм трансвезалних сила трупа.  • Дијаграм момента савијања трупа.  • Дијаграм момента увијања трупа. |  |
| Оптерећење репних површина | • Стицање знања о основним оптерећењима репних површина.  • Стицање знања о изради дијаграма трансвезалних сила, момента савијања и момента увијања репних површина. | | • објасни основна оптерећења репних површина;  • објасни поступак израде дијаграма трансвезалних сила, момента савијања и момента увијања репних површина;  • нацрта дијаграме трансвезалних сила, момента савијања и момента увијања репних површина; | • Оптерећење хоризонталног репа.  • Оптерећење вертикалног репа.  • Дијаграми сила и момената репних површина. |  |
| Оптерећење моторских носача | • Стицање знања о основним оптерећењима моторског носача. | | • објасни основна оптерећења моторског носача; | • Оптерећење моторског носача.  • Спољашња оптерећења моторског носача. |  |
| Конструкције које се примењују при изради авиона | • Стицање знања о конструкцијама које се примењују при изради авиона. | | • објасни основне конструкције које се примењују при изради авиона; | • Љускаста конструкција.  • Танкозида греда.  • Решеткасте конструкције. |  |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

− Физика

− Материјали ваздухоплова

− Стручни енглески језик

− Механика

− Техничко цртање са машинским елементима

− Аеродинамика

− Структура ваздухоплова

− Техничка механика са механизмима

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | **МОТОРНА ВОЗИЛА** | | | |
| Годишњи фонд: | | **64 часа** | | | |
| Разред: | | **четврти** | | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Развој и подела моторних возила | • Усвајање знања о развоју и подели моторних возила. | | • познаје развој моторних возила;  • наведе поделу моторних возила; | • Развој моторних возила.  • Подела моторних возила. | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(64 часа)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се не дели на групе.  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Оквирни број часова по темама**  • Развој и подела моторних возила **(2 часа)**  • Каросерија возила **(4 часа)**  • Мотор са унутрашњим сагоревањем **(14 часова)**  • Разводни механизам **(4 часа)**  • Системи напајања мотора горивом **(4 часа)**  • Систем за паљење **(4 часа)**  • Систем за подмазивање **(4 часа)**  • Систем за хлађење мотора **(4 часа)**  • Трансмисија **(4 часа)**  • Механизам за управљање **(4 часа)**  • Кочиони систем **(4 часа)**  • Електрична инсталација **(6 часова)**  • Вучне карактеристике возила **(6 часова)** |
| Каросерија возила | • Усвајање знања о развоју о функцији, деловима и основним карактеристикама каросерије возила. | | • познаје основне карактеристике шасије;  • наведе функцију и основне карактеристике самоносеће каросерије;  • познаје основне карактеристике доњег построја;  • наведе функцију и основне карактеристике вешања возила;  • наброји основне карактеристике кугластих зглобова;  • познаје основне карактеристике главчине точкова;  • наведе функцију и начин коришћења опруге, гибњева, амортизера и пнеуматика код моторних возила; | • Шасија.  • Самоносећа каросерија.  • Доњи построј.  • Вешање возила.  • Кугласти зглобови.  • Главчине точкова.  • Опруге.  • Гибњеви.  • Амортизери.  • Пнеуматици. |
| Мотор са унутрашњим сагоревањем | • Усвајање знања о врсти и термодинамичким основама рада, деловима, функцијама и основним карактеристикама мотора са унутрашњим сагоревањем. | | • дефинише термодинамичке основе рада ото-мотора;  • дефинише термодинамичке основе рада дизел-мотора;  • опише радне процесе четворотактног мотора;  • опише радне процесе двотактног мотора;  • разуме постојање горње и доње мртве тачке;  • наведе основне карактеристике цилиндарског блока и распоред цилиндара;  • наведе основне карактеристике главе мотора;  • наведе основне карактеристике поклопца мотора;  • наведе функцију и основне особине корита мотора;  • објасни функцију кошуљице цилиндара; | • Термодинамичке основе рада ото-мотора.  • Термодинамичке основе рада дизел-мотора.  • Радни процеси четворотактног мотора.  • Радни процеси двотактног мотора.  • Горња и доња мртва тачка.  • Цилиндарски блок и распоред цилиндара.  • Глава мотора.  • Поклопац мотора.  • Корито мотора.  • Кошуљице цилиндара.  • Клипови мотора.  • Клипни прстенови.  • Склоп клип - клипњача, осовиница клипа, радилица.  • Лежећи и летећи лежаји коленастог вратила.  • Замајац мотора.  • Контрола уравнотежености радилице.  • Контрола замајца. |
|  |  | | • наведе основне карактеристике клипова и клипних прстенова мотора;  • објасни начин рада механизма клип, клипњача, осовиница клипа и радилица;  • наведе основне карактеристике лежећих и летећих лежајева коленастог вратила  • наведе основне карактеристике замајца мотора;  • објасни начин контроле уравнотежености радилице;  • познаје начин контроле замајца; |  |  |
| Разводни механизам | • Усвајање знања о намени, деловима и начинима функционисања разводног механизма. | | • наведе функцију, намену и основне карактеристике брегасте осовине;  • разликује погоне брегасте осовине;  • наведе функцију и начин рада вентила;  • наведе основне особине вођице и опруге вентила;  • познаје основне карактеристике седишта вентила; | • Брегаста осовина.  • Погон брегасте осовине.  • Вентили.  • Вођице и опруге вентила.  • Седишта вентила. |
| Системи напајања мотора горивом | • Усвајање знања о деловима, основним карактеристикама, начину рада и одржавања система за напајање мотора горивом. | | • наведе врсте и основне карактеристике моторних горива;  • објасни начин напајања ото-мотора горивом;  • познаје основне особине резервоара за гориво;  • наведе функцију и начин рада пумпе за гориво;  • наведе функцију и начин рада карбуратора;  • познаје начин рада уређаја за убризгавање бензина;  • наброји врсте и функцију филтера за гориво;  • објасни начин напајања дизел-мотора горивом;  • наведе функцију пумпе високог притиска; | • Моторна горива.  • Напајање ото-мотора горивом.  • Резервоар за гориво.  • Пумпа за гориво.  • Карбуратор.  • Уређај за убризгавање бензина.  • Филтери за моторно гориво.  • Напајање дизел-мотора горивом.  • Пумпа високог притиска. |
| Систем за паљење | • Усвајање знања о, основним карактеристикама, начину рада и одржавања система за паљење. | | • наведе основне карактеристике акумулатора;  • објасни функцију и начин рада стартера;  • познаје функцију и начин рада бобине;  • објасни батеријско паљење;  • објасни кондензаторско паљење;  • наведе функцију разводника паљења;  • разликује врсте и начин коришћења каблова;  • дефинише функцију свећица за паљење;  • дефинише тиристорско паљење; | • Батерија - акумулатор.  • Стартер.  • Бобина.  • Батеријско паљење.  • Кондензаторско паљење.  • Разводник паљења.  • Каблови.  • Свећице за паљење.  • Тиристорско паљење. |
| Систем за подмазивање | • Усвајање знања о деловима и начину функционисања система за подмазивање. | | • дефинише функцију система за подмазивање;  • познаје основне делове система за подмазивање;  • разликује врсте и основне особине уља за подмазивање;  • наведе основне карактеристике пумпи за уље;  • наведе основне карактеристике филтера за уље; | • Системи подмазивања.  • Уље за подмазивање.  • Пумпа за уље.  • Филтер за уље. |
| Систем за хлађење мотора | • Усвајање знања о деловима и начину функционисања система за хлађење мотора. | | • познаје начин хлађења водом;  • дефинише функцију и основне карактеристике хладњака;  • објасни основне карактеристике пумпе за воду;  • дефинише функцију вентилатора;  • познаје начин рада регулатора температуре;  • разликује течности за хлађење мотора;  • објасни начин хлађења ваздухом; | • Хлађење водом.  • Хладњак.  • Пумпа за воду.  • Вентилатор.  • Регулатори температуре.  • Течност за хлађење мотора.  • Хлађење ваздухом. |
| Трансмисија | • Усвајање знања о основним карактеристикама трансмисије. | | • наведе основне карактеристике спојница;  • познаје механизам искључивања спојнице;  • наведе основне карактеристике и начин рада мењача степена преноса;  • познаје функцију полуосовине;  • дефинише начин рада карданског вратила;  • наведе основне карактеристике диференцијала; | • Спојница.  • Механизам искључивања спојнице.  • Мењач степена преноса.  • Полуосовине.  • Карданско вратило.  • Диференцијал. |  |
| Механизам за управљање | • Усвајање знања о деловима и начину рада механизма за управљање. | | • познаје делове управљачког механизма;  • дефинише рад механизма за управљање;  • објасни функцију и основне карактеристике точка управљача;  • објасни функцију и основне карактеристике споне команде управљача; | • Управљачки механизам.  • Точак управљача.  • Спона команде управљача. |
| Кочиони систем | • Усвајање знања о деловима и начину рада кочионог система. | | • објасни функцију и основне карактеристике главног кочионог цилиндра;  • дефинише функцију појачавача силе кочења;  • објасни функцију и основне карактеристике добоша и дискова за кочење;  • познаје основне карактеристике папуча за добош и диск кочнице;  • дефинише функцију коректора кочења;  • објасни функцију и начин рада ручне кочнице; | • Главни кочиони цилиндар.  • Појачавач силе кочења.  • Добоши и дискови кочионог механизма точкова.  • Кочионе папуче добош-кочница.  • Кочионе папуче диск кочница.  • Коректор кочења.  • Ручна кочница. |
| Електрична инсталација | • Усвајање знања о деловима и начину рада електричних инсталација. | | • дефинише начин рада светлосне и звучне сигнализације возила;  • познаје основне карактеристике светлосних фарова;  • дефинише начин функционисања стоп-светла;  • објасни начин рада габаритних показивача скретања;  • познају систем пуњења акумулатора;  • познају основне карактеристике алтернатора;  • дефинише функцију регулатора напона алтернатора;  • дефинише рад брисача стакла;  • познају основне карактеристике електропокретача; | • Светлосна и звучна сигнализација возила.  • Светлосни фарови.  • Сигнализација стоп-светла.  • Габаритна светла и показивачи скретања.  • Систем пуњења акумулатора.  • Алтернатор.  • Регулатор напона алтернатора.  • Електромотор брисача стакла.  • Електропокретач. |
| Вучне карактеристике возила | • Усвајање знања о силама које делују на возило и утицајима на вучне силе и силе отпора. | | • дефинише значај обртног момента мотора;  • одреди полупречник котрљања;  • израчуна степен корисности трансмисије;  • дефинише утицај преносног односа и броја степена преноса мењача;  • одреди силе отпора котрљања и успона;  • објасни утицај укупне тежине;  • објасни силе отпора ваздуха;  • објасни утицај облика аутомобила; | • Обртни момент мотора.  • Полупречник котрљања.  • Степен корисности трансмисије.  • Утицај преносног односа и броја степена преноса мењача.  • Силе отпора котрљања.  • Силе отпора успона.  • Утицај укупне тежине.  • Силе отпора ваздуха.  • Утицај облика аутомобила. |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

− Стручни енглески језик

− Електрична и електронска опрема

− Погонске групе ваздухоплова

**Препоруке за припрему (израду) индивидуалног образовног плана за ученике којима је потребна додатна образовна подршка**

*- за образовни профил Авио-техничар за електронску опрему ваздухоплова у подручју рада Машинство и обрада метала -*

За ученике којима је услед социјалне ускраћености, сметњи у развоју, инвалидитета, напредовања и других разлога, потребна додатна подршка у васпитно-образовном или образовно-васпитном раду, као и за ученике са изузетним способностима, установа доноси индивидуални образовни план.

Циљ индивидуалног образовног плана јесте постизање оптималног укључивања ученика у редован образовно-васпитни рад и његово осамостаљивање у вршњачком колективу као и за ученике са изузетним способностима.

Индивидуалним образовним планом за образовање *Авио-техничар за електронску опрему ваздухоплова* утврђује се прилагођен и обогаћен начин образовања и васпитања ученика, а посебно на:

- циљеве образовно-васпитног рада за образовни профил *Авио-техничар за електронску опрему ваздухоплова;*

- стандард квалификација за образовни профил *Авио-техничар за електронску опрему ваздухоплова;*

- сврху квалификације као и начин стицања квалификације за образовни профил *Авио-техничар за електронску опрему ваздухоплова;*

- наставни план и програм за образовни профил *Авио-техничар за електронску опрему ваздухоплова;*

- дневни распоред часова наставе у одељењу, дневни распоред рада са лицем које му пружа додатну подршку и распоред рада у посебној групи у којој му се пружа додатна подршка, као и учесталост подршке;

- индивидуални програм по предметима, односно садржаје у предметима који се обрађују у одељењу и раду са додатном подршком;

- индивидуалан начин рада наставника, односно индивидуалан приступ прилагођен врсти сметње као и за рад за ученике са изузетним способностима.

Ближи услови за процену потреба за пружањем додатне образовне, здравствене или социјалне подршке ученику регулисани су *Правилником о додатној образовној, здравственој и социјалној подршци детету и ученику* (“Службени гласник РС”, брoj 63/10).

Ближа упутства за утврђивање права на индивидуални образовни план регулисани су *Правилником о ближим упутствима за утврђивање права на индивидуални образовни план, његову примену и вредновање* (“Службени гласник РС”, брoj 76/10).

**НАСТАВНИ ПЛАН И ПРОГРАМ СТРУЧНИХ ПРЕДМЕТА ЗА ОБРАЗОВНИ ПРОФИЛ**  
**МЕХАТРОНИЧАР ЗА РАКЕТНЕ СИСТЕМЕ**

**СТАНДАРД КВАЛИФИКАЦИЈЕ, ЦИЉЕВИ И ИСХОДИ СТРУЧНОГ ОБРАЗОВАЊА**

**1. Назив квалификације:** Мехатроничар за ракетне системе

**2. Сектор - подручје рада:** Машинство и обрада метала

**3. Ниво квалификације:** IV

**4. Сврха квалификације:** Одржавање ракетних система

**5. Начин стицања квалификације:** Квалификација се стиче након успешно завршеног процеса средњег стручног образовања.

**6. Трајање:** Програм средњег стручног образовања за стицање квалификације траје четири године.

**7. Начин провере:** Достигнутост исхода програма средњег стручног образовања се проверава на матурском испиту који спроводи средња школа.

**8. Заснованост квалификације:** Квалификација се заснива на опису рада, циљевима стручног образовања и исходима стручног образовања. Права, обавезе и дужности Мехатроничара за ракетне системе регулисане су Правилом Ваздухопловно техничке службе, Правилником о одржавању војне опреме и наоружања Министарства одбране и Војске Србије (СВЛ број 6/2013) и функционалним надлежностима регулисаним у Упутствима о раду јединица Војске Србије у којима се регулишу мере, радње и поступци за одржавање ракетних система.

**8.1. Опис рада**

**Дужности - стручне компетенције: -** Вршење прегледа и мање оправке компонената и уређаја мерно рачунарских и управљачких система

- Вршење прегледа и мање оправке уређаја примопредајних система

- Вршење прегледа и мање оправке агрегата и електро механичких уређаја лансирних система

- Опслуживање и сервисирање ракетних система

- Коришћење техничке документације и примењена коресподенција на српском и енглеском језику

- Примена људског фактора и питања људских перформанси (human performance).

|  |  |
| --- | --- |
| **Дужности - стручне компетенције** | **Задаци - јединице компетенција** |
| Вршење прегледа и мање оправке компонената и уређаја мерно рачунарских и управљачких система | - преглед стања исправности уређаја и опреме мерно рачунарских и управљачких система;  - анализа кварова на мерно рачунарским уређајима и опреми управљачких система;  - употреба информационих технологија у процесу анализа и оправки;  - отклањање мањих неисправности на основној опреми рачунарских система и система за управљање;  - монтажа и демонтажа основних замењивих компоненти;  - подешавање уређаја и опреме мерно рачунарских и управљачких система;  - испитивање и функционална провера уређаја и опреме мерно рачунарских и управљачких система. |
| Вршење прегледа и мање оправке уређаја примопредајних система | - преглед стања исправности блокова и уређаја примопредајних система;  - анализа кварова на блоковима и уређајима примопредајних система;  - употреба информационих технологија у процесу анализа и оправки;  - отклањање мањих неисправности на блоковима и деловима примопредајних система;  - монтажа и демонтажа основних замењивих компоненти примопредајних система;  - подешавање радних параметара на примопредајним системима. |
| Вршење прегледа и мање оправке агрегата и електро механичких уређаја лансирних система | - преглед стања исправности уређаја и елемената лансирних система;  - преглед и функционална провера агрегата, електро механичких и других средстава за напајање ракетних система;  - анализа кварова на елементима и уређајима лансирних система;  - употреба информационих технологија у процесу анализа и оправки;  - отклањање мањих неисправности на елементима и деловима лансирних система;  - монтажа и демонтажа основних замењивих компоненти лансирних система;  - подешавање радних параметара на елементима и компонентама лансирних система;  - прикључивање, стартовање и провера напајања потрошача ракетних система. |
| Опслуживање и сервисирање ракетних система | - преглед исправности елемената и уређаја ракетних система;  - провера и пуњење ракетних система са течностима и гасовима неопходним за рад;  - утврђивање припремљености и исправности ракетних система за рад;  - управљање са компонентама ракетних система;  - примена различитих процедура опслуживања у раду са елементима ракетних система. |
| Коришћење техничке документације и примењена коресподенција на српском и енглеском језик | - разумевање и одабирање војно-стручне литературе ракетних система на српском и енглеском језику;  - употреба софтверских апликација, написаних на српском и енглеском језику, за обезбеђење и употребу доступне ваздухопловне литературе и каталога произвођача уређаја и делова ракетних система;  - коришћење експлоатационе документације за ракетне системе на српском и енглеском језику;  - попуњавање пратеће техничке документације уз саставне компоненте ракетних система на српском и енглеском језику;  - примена ваздухопловно-техничке коресподенције са колегама на српском и енглеском језику;  - разумевање организационих процедура, написаних на српском и енглеском језику, при опслуживању и сервисирању ракетних система. |
| Примена људског фактора и питања људских перформанси (human performance) | - поштује људске могућности и ограничења;  - избегава опасности на радном месту;  - управља грешкама;  - примењује прописане мере заштите;  - води рачуна о међуљудским односима;  - примењује важеће стандарде и прописе који се користе при одржавању ракетних система. |

**8.1.1. Екстремни услови под којима се обављају дужности:**

**-** бука која онемогућава нормалну комуникацију;

**-** јаке вибрације;

**-** рад на екстремним температурама;

- рад са уређајима који производе електромагнетна зрачења;

**-** сменски рад.

**8.1.2. Изложеност ризицима при обављању дужности:**

**-** ризик од механичких повреда;

**-** ризик од зрачења електро магнетних таласа;

**-** ризик од излагања узроцима стреса.

**8.2. Циљеви стручног образовања:**

Циљ стручног образовања за квалификацију МЕХАТРОНИЧАР ЗА РАКЕТНЕ СИСТЕМЕ је оспособљавање лица за одржавање ракетних система.Неопходност сталног прилагођавања променљивим захтевима тржишта рада, потребе континуираног образовања, стручног усавршавања, развој каријере, унапређивања запошљивости, усмерава да лица буду оспособљавана за:

- примену теоријских знања у практичном контексту;

- примену сигурносних и здравствених мера у процесу рада;

- примену мера заштите животне средине у процесу рада;

- тимски рад;

- употребу информатичке технологије у прикупљању, организовању и коришћењу информација у раду и свакодневном животу;

- преузимање одговорности за властито континуирано учење и напредовање у послу и каријери;

- препознавање пословних могућности у радној средини и ширем социјалном окружењу.

**8.3. По завршеном програму образовања лице ће бити у стању да:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Стручне компетенције** | **Знања** | **Вештине** | **Способности и ставови** |
| **По завршеном програму образовања, лице ће бити у стању да:** | | | |
| Вршење прегледа и мање оправке компонената и уређаја мерно рачунарских и управљачких система | - познаје законитости лета и методе управљања вођених ракета;  - познаје основне прописе и рокове рада појединих уређаја и делова уграђених на мерно рачунарским и управљачким системима;  - објасни примену информационе технологије и рачунарства при одржавању уређаја мерно рачунарских и управљачких система;  - разликује хидро-пнеуматске, електронске, рачунарске и друге електро-механичке уређаје на средствима ракетних система;  - опише размештај делова и принцип рада на мерно рачунарским и управљачким системима;  - објасни начин функционалне провере и надзор над мерно рачунарском и управљачком систему;  - разликује дијагностичке методе при одржавању мерно рачунарских и управљачких система. | - утврђује истицање рокова рада појединих уређаја и делова уграђених на мерно рачунарским и управљачким системима;  - примењује различите софтверске апликације за дијагностику, анализу и евиденцију стања делова уређаја на мерно рачунарским и управљачким системима;  - користи алат неопходан за испитивање и дијагностику уређаја на мерно рачунарским и управљачким системима;  - врши проверу хидро-пнеуматских, електронских, рачунарских и других електро-механичких уређаја на мерно рачунарским и управљачким системима;  - утврди квар и врсту грешке на уређајима на мерно рачунарским и управљачким системима;  - отклони једноставне кварове на уређајима мерно рачунарских и управљачких системима;  - врши монтажу и демонтажу замењивих делова уређаја на мерно рачунарским и управљачким системима;  - испитује и подешава делове уређаја на мерно рачунарским и управљачким системима. | - савесно, одговорно и уредно обавља поверене му послове;  - позитивно се односи према примени заштитних мера на радном месту;  - испољава љубазност, комуникативност, предузимљивост, ненаметљивост и флексибилност у односу према клијентима и сарадницима;  - испољава позитиван однос према значају функционалне и техничке исправности опреме и средстава за рад;  - ефикасно организује време;  - испољава позитиван однос према професионално-етичким нормама и вредностима. |
| Вршење прегледа и мање оправке уређаја примопредајних система | - познаје законитости лета и методе управљања вођених ракета;  - познаје основне прописе и рокове рада појединих уређаја и делова уграђених на примопредајним системима;  - објасни примену информационе технологије и рачунарства при одржавању уређаја примопредајних система;  - разликује електронске, рачунарске и друге електро-механичке уређаје на средствима примопредајних система;  - опише размештај делова и принцип рада на примопредајним системима;  - објасни начин функционалне провере и надзор над примопредајним системима;  - разликује дијагностичке методе при одржавању примопредајних система. | - утврђује истицање рокова рада појединих уређаја и делова уграђених на примопредајним системима;  - примењује различите софтверске апликације за дијагностику, анализу и евиденцију стања делова уређаја на примопредајним системима;  - користи алат неопходан за испитивање и дијагностику уређаја примопредајних система;  - врши проверу електронских, рачунарских и других електро-механичких уређаја на примопредајним системима;  - утврди квар и врсту грешке на уређајима на примопредајним системима;  - отклони једноставне кварове на уређајима примопредајних система;  - врши монтажу и демонтажу замењивих делова уређаја на примопредајним системима;  - испитује и подешава делове уређаја на примопредајним системима. |
| Вршење прегледа и мање оправке агрегата и електро механичких уређаја лансирних система | - познаје принцип и начин рада помоћне опреме и електро механичких уређаја лансирних система;  - опише елементе помоћне опреме и електро механичких уређаја лансирних система;  - разликује хидро-пнеуматске, електричне и друге електро-механичке уређаје на помоћним средствима и лансирним системима;  - разликује дијагностичке методе при одржавању помоћне опреме и уређаја лансирног система;  - објасни начин функционалне провере елемената помоћне опреме и уређаја лансирног система;  - разликује врсте мерења и мерне уређаје за проверу уређаја помоћних средстава и лансирног система. | - користи алат неопходан за спровођење одржавања на компонентама помоћне опреме и уређаја лансирних система;  - врши проверу елемената помоћне опреме и уређаја лансирних система;  - утврди квар и врсту грешке на основним елементима помоћне опреме и уређајима лансирних система;  - отклони једноставне кварове на основним елементима помоћне опреме и уређајима лансирних система;  - врши испитивање и подешавање на уређајима лансирног система;  - врши монтажу и демонтажу замењивих делова на средствима помоћне опреме и уређаја лансирних система. |  |
| Опслуживање и сервисирање ракетних система | - познаје прописе и процедуре припреме средстава ракетних система за оперативан рад;  - познаје процедуре пуњења, напајања и сервисирање спољним агрегатима;  - разликује врсте земаљских система и агрегата неопходних за напајање средстава ракетних система;  - познаје начин употребе земаљских средстава за напајање средстава ракетних система;  - познаје поступке за утврђивање припремљености средстава ракетних система за оперативан рад. | - врши припрему средстава ракетних система за задатак;  - распореди земаљска средства неопходна за сервисирање средстава ракетних система;  - прикључује земаљске агрегате неопходне за напајање средстава ракетних система;  - врши допуњавање са течностима и гасовима неопходним за рад посебних уређаја средстава ракетних система;  - утврђује и документује припремљеност и исправност средстава ракетних система за употребу. |
| Коришћење техничке документације и примењена коресподенција на српском и енглеском језик | - познаје ваздухопловно техничку документацију у систему одржавања ракетних система;  - наведе и објасни попуњавање образаца пратеће документације за делове уређаја средстава ракетних система;  - разликује ваздухопловно техничку документацију по врсти и типу ракетних система;  - познаје ваздухопловно техничку кореспонденцију примењену за опслуживање ракетних система;  - комуницира на енглеском језику. | - одабира, чита и користи ваздухопловно техничку документацију за одржавање и опслуживање средстава ракетних система;  - користи и попуњава обрасце пратеће експлоатационе документације средстава ракетних система на српском и енглеском језику;  - користи ваздухопловно техничку документацију за различите типове средстава ракетних система;  - детектује и отклања неисправности на уређајима средстава ракетних система на српском и енглеском језику;  - врши коресподенцију са колегама у складу са прописаном терминологијом на српском и енглеском језику. |
| Примена људског фактора и питања људских перформанси (human performance) | - разуме значај проучавања људског фактора;  - познаје опасности свог радног места;  - објасни физиолошке карактеристике човека;  - објасни психолошке карактеристике човека;  - познаје начине управљања грешкама;  - разликује важеће стандарде и прописе који се примењују при одржавању и опслуживању ракетних система. | - примењује мере заштите на раду. |

[MISSING IMAGE: Strucni-predmeti-04\_Page\_1.tif, Strucni-predmeti-04\_Page\_1.tif ]

[MISSING IMAGE: Strucni-predmeti-04\_Page\_2.tif, Strucni-predmeti-04\_Page\_2.tif ] [MISSING IMAGE: Strucni-predmeti-04\_Page\_3.tif, Strucni-predmeti-04\_Page\_3.tif ]

[MISSING IMAGE: Strucni-predmeti-04\_Page\_4.tif, Strucni-predmeti-04\_Page\_4.tif ]

[MISSING IMAGE: Strucni-predmeti-04\_Page\_5.tif, Strucni-predmeti-04\_Page\_5.tif ]

**Б: Листа изборних предмета према програму образовног профила**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Рб. | **Листа изборних предмета** | **РАЗРЕД** | | | |
| **I** | **II** | **III** | **IV** |
| **Стручни предмети** | | | | | |
| 1. | Хемија | **2** |  |  |  |
| 2. | Механика | **2** |  |  |  |
| 3. | Екологија и заштита животне средине |  | **2** |  |  |
| 4. | Историја ваздухопловства |  | **2** |  |  |
| 5. | Предузетништво |  |  | **2** |  |
| 6. | Прва помоћ |  |  | **2** |  |
| 7. | Људски фактор |  |  |  | **2** |
| 8. | Моторна возила |  |  |  | **2** |

**Остали обавезни облици образовно-васпитног рада током школске године**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **I РАЗРЕД**  **часова** | **II РАЗРЕД**  **часова** | **III РАЗРЕД**  **часова** | **IV РАЗРЕД**  **часова** | **УКУПНО**  **часова** |
| Час одељенског старешине | 70 | 70 | 70 | 64 | 274 |
| Додатни рад \* | до 30 | до 30 | до 30 | до 30 | до 120 |
| Допунски рад \* | до 30 | до 30 | до 30 | до 30 | до 120 |
| Припремни рад \* | до 30 | до 30 | до 30 | до 30 | до 120 |

*\*Ако се укаже потреба за овим облицима рада*

**Факултативни облици образовно-васпитног рада током школске године по разредима**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **I РАЗРЕД** | **II РАЗРЕД** | **III РАЗРЕД** | **IV РАЗРЕД** |
| Екскурзија | до 3 дана | до 5 дана | до 5 наставних дана | до 5 наставних дана |
| Језик другог народа или националне мањине са елементима националне културе | 2 часа недељно | | | |
| Трећи страни језик | 2 часа недељно | | | |
| Други предмети \* | 1-2 часа недељно | | | |
| Стваралачке и слободне активности ученика (хор, секције и друго) | 30-60 часова годишње | | | |
| Друштвене активности - ђачки парламент, ученичке задруге | 15-30 часова годишње | | | |
| Културна и јавна делатност школе | 2 радна дана | | | |

*\* Поред наведених предмета школа може да организује, у складу са опредељењима ученика, факултативну наставу из предмета који су утврђени наставним планом других образовних профила истог или другог подручја рада, као и у наставним плановима гимназије, или по програмима који су претходно донети.*

**Остваривање школског програма по недељама**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **I РАЗРЕД** | **II РАЗРЕД** | **III РАЗРЕД** | **IV РАЗРЕД** |
| Разредно часовна настава | **35** | **35** | **35** | **32** |
| Менторски рад (блок практичне наставе) | **2** | **2** | **2** | **2** |
| Обавезне ваннаставне активности | **2** | **2** | **2** | **2** |
| Матурски испит |  |  |  | **3** |
| **Укупно радних недеља** | **39** | **39** | **39** | **39** |

**Подела одељења на групе**

Предвиђен број ученика у одељењу је 24.

Настава из следећих предмета одвија се по групама кроз вежбе (В), практичну наставу (ПН) и наставу у блоку (Б):

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Разред** | **Предмет** | **Годишњи фонд часова** | | | **Број ученика у групи** | **\*Потребно ангажовање помоћног наставника** |
| **Вежбе** | **Практична настава** | **Блок практичне наставе** |
| **I** | Електротехника | **70** |  |  | **12** | да |
| Стручни енглески језик | **70** |  |  | **12** |  |
| Техничко цртање са машинским елементима | **70** |  |  | **12** |  |
| Рачунарство и информатика | **105** |  |  | **12** |  |
| Алати и мерења |  | **32** | **30** | **12** | да |
| Технологија електроматеријала | **38** |  | **30** | **12** | да |
| **II** | Стручни енглески језик | **70** |  |  | **12** |  |
| Електроника | **70** |  |  | **12** | да |
| Рачунари | **70** |  |  | **12** |  |
| Електрична и електронска мерења |  | **16** | **30** | **12** | да |
| Радиорадарски примопредајници |  | **19** |  | **12** | да |
| Хидраулични и пнеуматски системи | **16** |  |  | **12** | да |
| Електрични погон и опрема | **19** |  | **30** | **12** | да |
| **III** | Стручни енглески језик | **70** |  |  | **12** |  |
| Техничка подршка |  |  | **30** | **12** | да |
| Моделирање | **70** |  |  | **12** |  |
| Основе дигиталне и импулсне електронике | **35** |  |  | **12** | да |
| Системи управљања | **16** | **96** |  | **12** | да |
| Основе ракетне технике | **19** | **114** | **30** | **12** | да |
| **IV** | Стручни енглески језик | **64** |  |  | **12** |  |
| Моделирање | **64** |  |  | **12** |  |
| Тестирање и дијагностика ракетних система |  | **64** | **30** | **12** | да |
| Одржавање ракетних система |  | **64** | **30** | **12** | да |
| Употреба ракетних система |  | **64** |  | **12** | да |

*\*\* Часове вежби, практичне наставе, практичне наставе у блоку реализује предметни наставник, а* ***помo****ћни наставник обавља послове припреме за извођење часова вежби, практичне наставе, практичне наставе у блоку. Под непосредним руководством наставника демонстира радни задатак,* ***пружа помоћ при раду са ученицима*** *на часовима вежби, практичне наставе, практичне наставе у блоку (у кабинету, специјализованој учионици, радионици школе)* ***за обављање одређених послова и радних задатака.***

***Планира и требује*** *потребне материјале и средства за рад на часу. Обавља радне задатке за које ученици нису компетентни.*

***Место реализације наставе, програма вежби, практичне наставе, практичне аставе у блок дефинисано је у делу “****НАСТАВНИ ПРОГРАМИ”,* ***одељак*** *“ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА”.*

**А2: ОБАВЕЗНИ СТРУЧНИ ПРЕДМЕТИ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | **ФИЗИКА** | | | |
| Циљеви предмета: | | - Развијање способности разумевања потребе изучавања физике и њене повезаности са струком.  - Развијање способности јасног и логичког излагања свога мишљења.  - Развијање способности за квантитативно решавање физичких проблема.  - Развијање систематичности и прецизности у изражавању, решавању задатака и прорачунавању тражених вредности.  - Упознавање ученика са методама истраживања у физици.  - Развијање научног начина мишљења, логичког закључивања и критичког размишљања.  - Упознавање ученика са улогом човека у мењању природе и заштита човекове околине.  - Стицање основних знања из техничке културе.  - Развијање интересовања за природне науке и стицање основа за политехничко образовање.  - Стицање радних навика.  - Развијање способности за самостално коришћење литературе и других извора знања. | | | |
| Годишњи фонд: | | **70 часова** | | | |
| Разред: | | **први** | | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Основне физичке величине и вектори | • Оспособљавање ученика да објасни место и значај физике за развој друштва.  • Оспособљавање ученика да разликује основне физичке величине.  • Оспособљавање ученика да разликује и користи основне операције са векторима. | | • објасни значај физике као фундаменталне науке и њен утицај на развој техничких наука и дисциплина;  • користи јединице основних и изведених величина у складу са Међународним системом јединица;  • наведе разлику између физичких скаларних и векторских величина и наведе примере за те величине;  • разликује и користи основне операције са векторима; | • Физика - област и природа научне дисциплине.  • Развој физике као науке и њен утицај на формирање и развој техничких наука.  • Физички огледи и закони, физичке величине и формуле.  • Систематизација физичких величина (Међународни систем јединица).  • Скаларне и векторске физичке величине.  • Основне операције са векторима: сабирање и одузимање вектора на примеру физичких величина (брзина, убрзање, сила, вектор положаја), скаларни и векторски производ вектора. | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(70 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се не дели на групе.  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Оквирни број часова по темама**  • Основне физичке величине и вектори **(10 часова)**  • Кинематика **(14 часова)**  • Динамика **(18 часова)**  • Супстанција и агрегатна стања **(6 часова)**  • Механика флуида **(10 часова)**  • Термодинамика **(8 часова)**  • Осцилације **(4 часа)** |
| Кинематика | • Стицање основних знања из кинематике. | | • разликује врсте кретања материјалне тачке;  • користи референтне системе;  • одреди путању, брзину и убрзање за карактеристичне врсте кретања материјалне тачке;  • разликује врсте кретања крутог тела и њихове карактеристике;  • уцрта брзину и убрзање према задатим подацима и израчуна непознате величине; | • Механичко кретање, референтни систем, вектор положаја, вектор помераја.  • Путања, подела кретања према путањи, пут.  • Средња и тренутна брзина.  • Средње и тренутно убрзање.  • Подела кретања према брзини.  • Равномерно праволинијско кретање.  • Графичко представљање зависности v=f(t) и s=f(t).  • Равномерно убрзано и убрзано праволинијско кретање.  • Графичко представљање зависности a=f(t) и v=f(t).  • Равномерно успорено праволинијско кретање.  • Кружно кретање.  • Ротационо кретање чврстих тела.  • Угаони померај, угаона брзина.  • Угаоно убрзање. |
| Динамика | • Стицање основних знања из динамике. | | • наведе основне законе динамике материјалне тачке;  • прорачуна карактеристичне величине при праволинијском кретању материјалне тачке под дејством константне силе;  • разликује кинетичку и потенцијалну енергију;  • објасни законе промене количине кретања и промене кинетичке енергије;  • објасни механички рад, снагу и степен корисног дејства;  • прорачуна карактеристичне величине при кретању крутог тела (транслаторно, равно, обртно);  • разликује основне законе одржања; | • Сила, маса и импулс.  • Њутнови закони механике.  • Енергија (кинетичка и потенцијална).  • Трење, коефицијент трења, трење котрљања.  • Центрипетална сила.  • Инерцијални и неинерцијални референтни системи, центрифугална сила.  • Механички рад и снага, степен корисног дејства.  • Потенцијална кинетичка и укупна механичка енергија.  • Момент силе, момент инерције.  • Момент импулса.  • Основна једначина динамике ротационог кретања, жироскоп.  • Закон одржања (импулса, механичке енергије). |  |
| Супстанција и агрегатна стања | • Стицање основних знања о супстанцији и агрегатним стањима. | | • разликује структуру супстанције;  • разуме и разликује структуру молекула и међусобно деловање молекула;  • разликује агрегатна стања и схвата особине чврстих тела; | • Природа супстанције, хемијски елементи и једињења.  • Структура атома и молекула, међумолекулске силе.  • Агрегатна стања: чврсто, течно и гасовито, промене агрегатних стања. |
| Механика флуида | • Стицање основних знања из механике флуида. | | • објасни појам флуида;  • разликује појмове статичког, хидродинамичког и динамичког притиска;  • објасни једначину континуитета;  • објасни Бернулијеву једначину; | • Појам флуида, потисак, притисак, барометри.  • Специфична тежина и густина.  • Вискозност, струјање флуида, стишљивост.  • Једначина континуитета.  • Бернулијева једначина, Вентуриова цев.  • Статички, динамички и укупни притисак. |
| Термодинамика | • Стицање основних знања из термодинамике. | | • објасни појам идеалног гаса и величине које описују стање гаса;  • објасни разлику између топлоте и температуре;  • користи различите температурне скале;  • прорачуна количину топлоте; | • Појам идеалног гаса термодинамичке величине.  • Температура, термометри, температурне скале: Целзијусова, Фаренхајтова и Келвинова.  • Једначина стања идеалног гаса.  • Количина топлоте, специфични топлотни капацитет. |
| Осцилације | • Стицање основних знања о осцилацијама. | | • објасни појам осцилација, њихов настанак и карактеристичне величине осцилаторног кретања (период, учестаност, амплитуда);  • разликује слободне, принудне и пригушене осцилације;  • образложи појам резонанције и уочи њену примену у свакодневном животу; | • Осцилације у механици, хармонијске осцилације.  • Слободне, принудне, пригушене осцилације.  • Резонанција. |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Математика

- Механика

- Техничка механика са механизмима

- Електротехника

- Eлектроника

- Ракетни системи

- Технологија електроматеријала

- Радиорадарски примопредајници

- Хидраулични и пнеуматски системи

- Електрична и електронска мерења

- Електрични погон и опрема

- Основе дигиталне и импулсне електронике

- Системи управљања

- Основе ракетне технике

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | **ЕЛЕКТРОТЕХНИКА** | | |
| Годишњи фонд: | | | **140 часова** | | |
| Разред: | | | **први** | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Електростатика | • Стицање основних знања о електростатици | • дефинише и објасни електростатичке величине: статичко наелектрисање, Кулонов закон, електрично поље, потенцијал и напон у електричном пољу и њихове мерне јединице  • дефинише и објасни појам капацитивности и кондензатора и одговарајуће мерне јединице  • редно и паралелно повеже кондезаторе и израчуна еквивалентну капацитивност | | • Појам наелектрисања  • Кулонов закон  • Eлектрично поље  • Рад, потенцијал и напон у ел. пољу  • Капацитивност и кондензатори | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(70 часова)**  • кабинетске вежбе **(70 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • кабинетских вежби  **Место реализације наставе**  • Tеоријска настава се реализује у учионици.  • Kабинетске вежбе се реализују у кабинету за електротехнику.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Оквирни број часова по темама**  • Електростатика **(14+14 часова)**  • Електродинамика и једносмерне величине **(21+21 час)**  • Електромагнетика (**15+15 часова)**  • Наизменичне струје (**20+20 часова)** |
| Електродинамика и једносмерне величине | • Оспособљавање ученика за примену правила и закона за решавање кола једносмерних струја | • разликује једносмерне од наизменичних величина  • израчуна струје и напоне у простом колу применом Омовог и Кирхофових закона  • израчуна еквивалентну отпорност за редну и паралелну везу отпорности израчуна еквивалентну отпорност за редну и паралелну везу отпорности  • израчуна губитке - дисипацију на отпорницима.  • реши сложено електрично коло применом првог и другог Кирхофовог закона | | • Електрично коло  • Електрична струја  • Први и други Кирхофов закон  • Џулов закон  • Омов закон  • Електрични рад и електрична снага  • Отпорност  • Редна и паралелна веза отпорника |
| Електромагнетика | • Стицање основних знања о електромагнетици | • објасни магнетно поље и дефинише вектор магнетне индукције  • објасни магнетни флукс  • запише и објасни Фарадејев закон  • објасни и дефинише силу на проводник кроз који протиче елекрична струја и који се налази у магнетном пољу | | • Сила између два проводника кроз које протичу електричне струје  • Магнетно поље вектор магнетне индукције  • Магнетни флукс  • Фарадејев закон |
| Наизменичне струје | • Примена стечених знања из електромагнетике и објасни производњу и потрошњу електричне енергије | • наведе параметре наизменичних величина  • објасни настанак наизменичних струја  • примени знање о настанку наизменичних струја на генераторе  • повеже и примени Фарадејев закон са принципом рада трансформатора  • објасни обртно магнетно поље и повеже са принципом рада асинхроног мотора  • објасни основне принципе производње и повеже са потрошњом електричне енергије | | • Настанак наизменичних струја  • Карактеристичне величине  • Обртно магнетно поље  • Синхрони генератор  • Трофазни генератор  • Асинхрони мотор  • Генератор једносмерне стује  • Мотор једносмерне струје  • Трансформатор |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Математика

- Физика

- Електроника

- Рачунари

- Алати и мерења

- Технологија електроматеријала

- Радиорадарски примопредајници

- Електрична и електронска мерења

- Електрични погон и опрема

- Основе дигиталне и импулсне електронике

- Системи управљања

- Основи ракетне технике

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | | | | | | | **СТРУЧНИ ЕНГЛЕСКИ ЈЕЗИК** | | | | | | | | |
| Годишњи фонд: | | | | | | | | | **70 часова** | | | | | | | | |
| Разред: | | | | | | | | | **први** | | | | | | | | |
| **ТЕМА** | | **ЦИЉ** | | | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | | | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | | | | | | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** | |
| Start point | | • Упознавање са основама комуникације | | | • се представи, упозна са саговорником и употреби уобичајене фразе које се користе у тој ситуацији  • каже основне податке о себи и постави питање саговорнику | | | | | • My name’s Hanif  • He’s British  • Are you in the army?  • Off duty: greetings and goodbyes  • Personal identification  • Military vehicles | | | | | | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • кабинетске вежбе **(70 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • кабинетских вежби  **Место реализације наставе**  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинету за енглески језик  **Препоруке за реализацију наставе**  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Оквирни број часова по темама**  • Start point **(6 часова)**  • Boot camp **(10 часова)**  • To be a soldier **(10 часова)**  • Military organisation **(10 часова)**  • Sports and fitness **(8 часова)**  • A visitor to the base **(10 часова)**  • Military technology **(16 часова)** | |
| Boot camp | | • Оспособљавање ученика за правилну употребу садашњег времена | | | • користи војни алфабет  • кратко опише основни војни тренинг  • усмено и писмено наведе бројеве до 100  • правилно употребљава фразе везане за сатницу и исказивање тачног времена | | | | | • US Army basic combat training  • From civilian to soldier  • Weapons and equipment  • Off-duty: a visit to the PX  • A day in the life  • The 24-hour clock | | | | | |
| To be a soldier | | • Оспособљавање ученика за правилну употребу прошлог времена | | | • опише војну униформу и опрему | | | | | • Great military leaders  • The fighting Pattons  • A career in the military  • Military uniform  • Uniforms and tactical gear | | | | | |
| Military organisation | | • Упознавање са основном војном терминологијом | | | • наведе чинове у војсци  • правилно обрати подређеном и надређеном војнику  • усмено и писмено наведе редне бројеве  • правилно употребљава велике бројеве | | | | | • Army organisation  • Armour, artillery and engineer formations  • Modes of address  • A drink with friends  • Large formations | | | | | |
| Sports and fitness | | • Оспособљавање ученика за правилну употребу садашњег трајног времена | | | • правилно употребљава изразе са *play* и *do*  • укратко опише неке спортове и одговарајућу спортску опрему  • опише војни полигон | | | | | • Sports  • What are you doing?  • PT kit  • Off duty: free time activities  • Sports and fitness  • The assault course | | | | | |
| A visitor to the base | | • Упознавање са основном војном терминологијом | | | • именује објекте у војној бази  • наброји јединице пешадије  • опише околину војне базе | | | | | • Tidworth camp  • A tour of the camp  • PWRR  • Off duty: The local area  • Functions and responsibilities | | | | | |
| Military technology | | • Упознавање са основном војном терминологијом | | | • наброји неке војне изуме  • именује неке војне летелице и возила  • именује оцновне делове тенка  • опише вишенаменска возила  • наброји основне облике и материјале | | | | | • Military inventions  • Aircraft, vehicles and naval ships  • Armoured fighting vehicles  • Multi-purpose vehicles  • Strykers  • Tank  • Military technology then and now  • Submarine | | | | | |
| Назив предмета: | | | | | | | | | **СТРУЧНИ ЕНГЛЕСКИ ЈЕЗИК** | | | | | | | | |
| Годишњи фонд: | | | | | | | | | **70 часова** | | | | | | | | |
| Разред: | | | | | | | | | **други** | | | | | | | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | | | | | | | | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | | | | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| The NATO school | • Упознавање са основном војном терминологијом | | • кратко опише историју НАТО-а  • наведе имена неких народа и пуне називе неких земаља, као и све изведенице које су настале од тих назива  • преведе временску прогнозу | | | | | | | | | | • Тhe history of NATO  • I’m doing a course in Germany  • Billeting  • Weather forecast | | | | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • кабинетске вежбе **(70 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • кабинетских вежби  **Место реализације наставе**  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинету за енглески језик |
| Fit to fight | • Упознавање са основном терминологијом везаном за храну и болести | | • дискутује на тему здравствених проблема и наведе поступке прве помоћи приликом лакших повреда | | | | | | | | | | • An army marches on its stomach  • Off - duty: eatingout  • Sick call  • First aid | | | |
| War games | • Упознавање са терминологијом везаном за војне вежбе | | • преведе и у усменом и писменом излагању користи терминологију која је везана за тему војних вежби | | | | | | | | | | • Exercise Bright Star  • Terrain analysis  • Maps and terrain  • Company commander’s briefing 1&2 | | | |
| Peacekeeping | • Упознавање са војном терминологијом | | • кратко опише мировне операције УН  • у усменом говору употребљава фразе љубазног обраћања: please, excuse me, thank you, I’m sorry…  • укратко опише процес уклањања мина | | | | | | | | | | • UN peacekeeping operations  • Off - duty: being polite  • Mines and demining | | | | **Препоруке за реализацију наставе**  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Оквирни број часова по темама**  • The NATO school **(10 часова)**  • Fit to fight **(10 часова)**  • War games **(10 часова)**  • Peacekeeping **(10 часова)**  • Headquarters **(10 часова)**  • Convoy **(10 часова)**  • Patrol **(10 часова)** |
| Headquarters | • Упознавање са војном терминологијом | | • именује делове пушке  • обави телефонски разговор у војној канцеларији  • изда љубазна и директна наређења  • позове некога да дође, љубазно прихвати или одбије позив уз употребу одговарајућих фраза и израза за те ситуације | | | | | | | | | | • Sector HQ West  • Camp orders  • Please hold the line  • Orders  • Off - duty: an invitation | | | |
| Convoy | • Упознавање са војном терминологијом | | • укратко опише конвој са хуманитарном помоћи и возила  • именује основне алате за поправљање возила | | | | | | | | | | • Convoy briefing  • The route  • Vehicle maintenance | | | |
| Patrol | • Опис ситуације или особе | | • опише дату ситуацију  • опише физички изглед људи  • опише војника под пуном ратном опремом  • пошаље радио поруку | | | | | | | | | | • The briefing  • The observation post  • Off - duty: describing people  • Patrol kit  • Hello C2O. Thisis C21. Message. Over. | | | |
| Назив предмета: | | | | | | | | | **СТРУЧНИ ЕНГЛЕСКИ ЈЕЗИК** | | | | | | | | |
| Годишњи фонд: | | | | | | | | | **70 часова** | | | | | | | | |
| Разред | | | | | | | | | **трећи** | | | | | | | | |
| **ТЕМА** | | | | **ЦИЉ** | | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | | | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | | | | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** | | |
| Parachute regiment | | | | • Дискусија о војној бази, тренингу, чиновима у војсци | | • дискутује на тему војне базе и тренинга  • наброји чинове у војсци  • наброји неке спортове и терене на којима се они играју  • опише опрему и наоружање које се користи на вежбама | | | | | • The parachute regiment  • The battle for Mount Longdon  • In the Falklands/Malvinas  • Personal equipment  • The platoon training programme | | | | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • кабинетске вежбе **(70 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • кабинетских вежби  **Место реализације наставе**  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинету за енглески језик  **Препоруке за реализацију наставе**  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Оквирни број часова по темама**  • Parachute regiment **(9 часова)**  • The battalion **(7 часова)**  • Military observer **(6 часова)**  • March or die **(8 часова)**  • The 3rd Armored Regiment **(8 часова)**  • International HQ **(8 часова)**  • Military airport **(10 часова)**  • Rocket and radar techniques **(14 часова)** | | |
| The battalion | | | | • Опис војних јединица | | • опише војне јединице  • на одоговарајући начин сe обрати надређеном официру  • дискутује на тему фудбала | | | | | • Battalion organisation  • Battalion HQ  • Range day  • The Football Match  • Exercise Mountain Trail | | | |
| Military observer | | | | • Проширење вокабулара | | • укратко опише UNMO  • пошаље извештај путем радија  • прихвати и одбије позив уз употребу одговарајућих фраза и израза | | | | | • UNMO  • Team briefing  • An invitation  • The observation post | | | |
| March or die | | | | • Проширење вокабулара | | • укратко опише Легију странаца  • укратко каже шта су то специјалне операције | | | | | • Life in the Legion  • Operation Leopard  • Corsica  • Special forces  • Mission in Fantasia | | | |
| The 3rd Armored Regiment | | | | • Проширење вокабулара | | • опише тенк  • наведе које се формације возила користе у одређеној ситуацији | | | | | • Regimental history  • How tanks fight  • Living off post  • Ambushed in Orange | | | |
| International HQ | | | | • Проширење вокабулара | | • укратко опише процедуре приликом званичне посете  • приликом телефонског разговора издиктира телефоски број и интернет адресу | | | | | • Joint Headquarters  • The visit  • Greetings and instructions  • Telephoning | | | |
| Military airport | | | | • Упознавање ученика са карактеристикама војног аеродрома | | • наведe и укратко опишe основне одлике, елементе и објекте војног аеродрома  • користи терминологију везану за војне аеродроме у говору, писању и датом контексту  • наведе и укратко опише функције свих служби на војном аеродрому како оних главних тако и споредних  • укратко опише дужности и врсте особља које опслужује војне аеродроме и војне ваздухоплове | | | | | • Airport Layout  • Airport Infrastructure  • Military bases  • Air Force base structure | | | |
| Rocket and radar techniques | | | | • Упознавање са терминологијом радарске и ракетне технике | | • преведе и у усменом и писменом излагању користи терминологију радарске и ракетне технике | | | | | • Aircraft: Cruise Missiles  • Operations: Suppression of Enemy Air Defense | | | |
| Назив предмета: | | | | | | | | | **СТРУЧНИ ЕНГЛЕСКИ ЈЕЗИК** | | | | | | | | |
| Годишњи фонд: | | | | | | | | | **64 часа** | | | | | | | | |
| Разред | | | | | | | | | **четврти** | | | | | | | | |
| **ТЕМА** | | | | | | | **ЦИЉ** | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** | | | |
| Carrier | | | | | | | • Проширење вокабулара | • укратко наброји водена превозна средства  • укратко опише носач авиона | | | | • City at sea  • Life on board  • Boats for beginners  • How carriers work | | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • кабинетске вежбе **(64 часа)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • кабинетских вежби  **Место реализације наставе**  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинету за енглески језик  **Препоруке за реализацију наставе**  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Оквирни број часова по темама**  • Carrier **(9 часова)**  • Fearless warrior **(8 часова)**  • Operation orders **(8 часова)**  • United Nations Police **(10 часова)**  • Combat Search and Rescue **(9 часова)**  • Lessons learned **(5 часова)**  • Rocket systems **(5 часова)**  • Radar computer systems **(5 часова)**  • AEW&C systems - Airborne early warning and control **(5 часова)** | | | |
| Fearless warrior | | | | | | | • Проширење вокабулара | • да опише војну вежбу и дискутује на тему војних вежби  • даје инструкције помоћу конструкције be+to+infinitive  • одржи кратак војни састанак | | | | • Exercise planning  • Joining instructions  • Lunch in the mess  • Press briefing  • Information briefing | |
| Operation orders | | | | | | | • Проширење вокабулара | • одреди свој положај у односу на околину  • исприча догађај, водећи рачуна о начину на који је прича организована | | | | • The battalion operation order  • Soldiers’ stories  • The relief in place  • Platoon assault | |
| United Nations Police | | | | | | | • Проширење вокабулара | • дискутује на тему криминала  • употребом управног говора опише догађај  • напише извештај после обављене истраге | | | | • Crimes and criminals  • Conflicting accounts  • The incident report  • Investigation | |
| Combat Search and Rescue | | | | | | | • Проширење вокабулара | • именује делове хеликоптера  • опише симптоме болести и пружање прве помоћи | | | | • 101st helicopter detachment  • Sick bay  • First aid  • Medic! | |
| Lessons learned | | | | | | | • Проширење вокабулара | • дискутује о својим очекивањима, плановима и намерама | | | | • Peace support operation  • Checkpoint  • Talking about postings  • Patrol report | |
| Rocket systems | | | | | | | • Упознавање ученика са терминологијом везаном за ракетне системе | • преведе и у усменом и писменом излагању користи терминологију ракетних система | | | | • Targeting the Enemy: Targets  • Targeting the Enemy: Air-to-Air Missiles  • Targeting the Enemy: Air-to-Surface Missiles  • Targeting the Enemy: Surface-to-Air Missiles | |
| Radar computer systems | | | | | | | • Упознавање ученика са терминологијом везаном за радарскорачунарске системе | • преведе и у усменом и писменом излагању користи терминологију радарскорачунарских система | | | | • Radar systems  • Types of radar  • Radar systems for aircraft  • Radar system application | |
| AEW&C systems - Airborne early warning and control | | | | | | | • Упознавање ученика са терминологијом везаном за АВАКС системе | • преведе и у усменом и писменом излагању користи терминологију АВАКС система | | | | • Modern AEW&C systems characteristics  • AEW&C aircraft types  • Airborne Warning and Control System (AWACS) | |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

**-** Енглески језик

**-** Основе система за противваздухопловну одбрану

**-** Тестирање и дијагностика ракетних система

**-** Одржавање ракетних система

**-** Употреба ракетни система

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | **ТЕХНИЧКО ЦРТАЊЕ СА МАШИНСКИМ ЕЛЕМЕНТИМА** | | |
| Годишњи фонд: | | | **70 часова** | | |
| Разред: | | | **први** | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Технички цртежи | • Стицање знања о стандардима и примени техничког цртања. | • правилно користи прибор за техничко цртање;  • познаје стандарде и њихову примену;  • наведе врсте техничких цртежа и формате папира;  • претвара димензије у складу са размером;  • наведе врсте линија;  • црта линије, користећи техничко писмо, исписује слова и бројеве (оловком, тушем на папиру); | | • Материјал и прибор за техничко цртање.  • Руковање прибором и његово одржавање.  • Стандарди и њихова примена.  • Врсте техничких цртежа, (формати цртежа, размере на цртежима, превијање и одлагање цртежа, заглавље на цртежима, опрема на цртежима).  • Врсте линија и њихова примена.  • Техничко писмо. | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • кабинетске вежбе **(70 часова)** |
| Правила техничког цртања | • Стицање знања о правилима техничког цртања. | • чита технички цртеж;  • нацрта видљиве и невидљиве ивице;  • прикаже предмет у потребном броју пројекција и пресека;  • котира елементе према стандардима техничког цртања;  • нацрта предмете на техничком цртежу примењујући правила техничког цртања | | • Приказивање предмета на техничком цртежу.  • Видљиве и невидљиве ивице.  • Потребан број пројекција.  • Размере.  • Пресеци и прекиди.  • Шрафирање пресека.  • Котирање елемената: (коте, котирање дужина, углова, лукова, полупречника, пречника, квадрата).  • Означавање нагиба и конуса. | **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • кабинетских вежби  **Место реализације наставе**  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинету за техничко цртање.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  • графичке радове  **Оквирни број часова по темама**  • Технички цртежи **(12 часова)**  • Правила техничког цртања **(20 часова)**  • Машински елементи **(38 часова)** |
| Машински елементи | • Оспособљавање ученика да разликује карактеристичне машинске елементе, познаје принципе њиховог функционисања. | • разуме неопходност увођења толеранција и остваривања налегања;  • објасни начине спајања два машинска дела од истих или различитих материјала нераздвојивим и раздвојивим везама;  • разликује намену осовина и вратила;  • разликује врсте лежишта и лежаја, њихову намену и принцип уградње;  • разликује врсте спојница (наброји врсте спојница, објасни њихову улогу и опише начине спајања);  • разликује врсте преносника снаге и њихове елементе;  • препозна врсту зупчастог пара;  • објасни ремени пренос (принцип рада, елементи);  • измери ниво буке и вибрације; | | • Стандарди и стандардизација машинских елемената.  • Појам толеранције - обележавање и одступање од стандардне мере.  • Врсте налегања - рачунски примери.  • Тачност облика - грешке у попречном пресеку.  • Тачност положаја - коришћење таблица.  • Нераздвојиве везе:  - заковани спојеви;  - заварени спојеви;  - лемљени спојеви;  - лепљени спојеви.  • Раздвојиве везе:  - врсте навоја;  - врсте вијака;  - навојни преносници;  - осигурање спојева.  • Вратила и осовине:  • Лежајеви.  • Спојнице.  • Врсте преносника.  • Зупчасти пренос, својства зупчаних парова, врсте зупчаника.  • Ремени пренос врсте и примена ремених парова.  • Ланчани преносници.  • Бука и вибрације. |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Механика

- Техничка механика са механизмима

- Рачунари

- Хидраулични и пнеуматски системи

- Моделирање

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | **РАЧУНАРСТВО И ИНФОРМАТИКА** | | |
| Годишњи фонд: | | | **105 часова** | | |
| Разред: | | | **први** | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Увод у информатику | • Упознавање ученика са значајем и улогом информатике у савременом друштву. | • схвати значај и примену информатике;  • разликује основне појмове: бит, бајт, податак и обрада података;  • претвара податке из једног у други бројчани систем; | | • Предмет изучавања информатике.  • Значај информатике у савременом друштву.  • Основни појмови: бит, бајт, податак и обрада података.  • Бинарно представљање података.  • Бројчани системи (бинарни, декадни, октални и хексадецимални).  • Претварање из једног бројчаног система у други. | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • кабинетске вежбе **(105 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • кабинетских вежби  **Место реализације наставе**  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинетима за рачунаре.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  • тестове практичних вештина |
| Рачунарски системи и оперативни системи | • Упознавање ученика са основним деловима рачунарских система и њиховом функцијом. | • разликује основне елементе рачунарског система и њихову улогу;  • познаје компоненте хардвера персоналног рачунара и њихову улогу;  • безбедно стартује, користи и искључује рачунарски систем;  • разликује рачунарске софтвере и познаје њихову намену;  • познаје актуелни графички оперативни систем и подешава његове параметре; | | • Рачунарски системи и њихови елементи.  • Рачунарски софтвер.  • Компоненте хардвера персоналног рачунара.  • Оперативни системи. |
| Апликативни софтвер | • Оспособљавање ученика да користе програме за обраду текста, табеларна израчунавања, и коришћење Интернета. | • креира жељени текстуални документ;  • креира документе са табеларним садржајима;  • користи интернет и његове основне сервисе (www, e-mail, ftp); | | • Програм за обраду текста.  • Програм за рад са табелама.  • Интернет и његови мрежни сервиси. | **Оквирни број часова по темама**  • Увод у информатику **(9 часова)**  • Рачунарски системи и оперативни системи **(21 час)**  • Апликативни софтвер **(75 часова)** |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Енглески језик

- Рачунари

- Моделирање

- Системи управљања

- Употреба ракетних система

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | **ТЕХНИЧКА МЕХАНИКА СА МЕХАНИЗМИМА** | | |
| Годишњи фонд: | | | **70 часова** | | |
| Разред: | | | **други** | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Кинематика | • Стицање основних знања из кинематике.  • Оспособљавање ученика да разликује основне типове редуктора, њихове елементе и примену. | • разликује врсте кретања материјалне тачке;  • одреди путању, брзину и убрзање за карактеристичне врсте кретања материјалне тачке;  • разликује врсте кретања крутог тела и њихове карактеристике;  • уцрта и брзине и убрзања према задатим подацима и израчуна непознате величине;  • разликује апсолутно и релативно кретање;  • објасни појам степена слободе;  • наведе основну поделу механизама према типу конструкције и према функцији;  • разликује карактеристичне типове механизама, њихове саставне делове и примену;  • предвиди померање дела механизма на основу кретања осталих његових елемената; | | Кинематика тачке:  • Праволинијско кретање (равномерно и променљиво);  • Криволинијско кретање (равномерно и променљиво);  • Кружно кретање;  • Хармонијско осцилаторно кретање.  Кинематика крутог тела:  • Транслаторно кретање;  • Обртање тела око непомичне осе;  • Равно кретање;  • Сложено кретање.  Кинематика механизама:  • Чланови, кинематички парови, кинематичке везе, степени слободе кретања;  • Констркционо - функционална класификација механизама;  • Релативно и апсолутно кретање и анализа померања кључних чланова:  - полужних;  - кулисних;  - брегастих;  - зупчастих;  - моторних;  - фрикционих;  - механизама са еластичним члановима. | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(70 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се не дели на групе.  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Оквирни број часова по темама**  • Кинематика **(32 часа)**  • Динамика **(38 часова)** |
| Динамика | • Стицање основних знања из динамике тачке и динамике система.  • Оспособљавање ученика да разликује карактеристичне редукторе, са аспекта динамике. | • наведе основне законе динамике материјалне тачке;  • прорачуна карактеристичне величине при праволинијском кретању материјалне тачке под дејством константне силе;  • објасни законе промене количине кретања и промене кинетичке енергије;  • прорачуна карактеристичне величине при кретању крутог тела:  - транслаторном;  - равном;  - обртном;  • уочи силе које се јављају у карактеристичним механизмима;  • разликује према конструкцији и намени типове редуктора и њихове компоненте; | | Динамика материјалне тачке:  • Основни закони динамике;  • Праволинијско кретање под дејством константне силе;  • Рад, снага и коефицијент корисног дејства;  • Динамика система материјалних тачака спољашње и унутрашње силе у систему материјалних тачака маса и средиште система;  • Закон о промени количине кретања система;  • Кинетичка енергија и закон о промени кинетичке енергије система;  • Динамика крутог тела, основна једначина динамике транслаторног кретања крутог тела, основна једначина динамике кретања крутог тела око непомичне осе, рад и снага при обртном кретању основне једначине динамике равног кретања крутог тела;  • Динамика механизама класификација и анализа сила у механизмима;  • Редуктори за велике преносне односе:  - хармонијски;  - циклоидни;  • Планетарни редуктори за променљиве преносне односе - варијатори. |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Математика

- Физика

- Техничко цртање са машинским елементима

- Механика

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | **ОСНОВЕ СИСТЕМА ЗА ПРОТИВВАЗДУХОПЛОВНУ ОДБРАНУ** | | |
| Годишњи фонд: | | | **70 часова** | | |
| Разред: | | | **други** | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Систем противваздухопловне одбране (ПВО) РС | Да ученици овладају основама Система ПВО у РС. | • Зна основне појмове о Систему ПВО Републике Србије;  • Зна и разуме значај система ПВО у Републици Србији;  • Зна намену и истиче тежишне задатке Система ПВО Републике Србије;  • Интерпретира и разликује снаге Војске Србије ангажоване у Систему ПВО;  • Разуме структуру јединица РВиПВО у Систему ПВО и разликује њихову организацију; | | • Основни појмови о Систему ПВО;  • Задаци Система ПВО;  • Структура Система ПВО;  • Значај Система ПВО;  • Снаге у Систему ПВО; | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(70 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се не дели на групе.  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Оквирни број часова по темама**  • Систем ПВО **(8 часова)**  • РВ и ПВО као носилац ПВО РС **(14 часова)**  • Системи ВОЈИН **(17 часова)**  • Системи за противваздухопловна дејства (ПВД) **(17 часова)**  • Радари страних армија **(6 часова)**  • Системи за ПВD страних армија **(8 часова)** |
| РВ и ПВО као носилац ПВО РС | Стицање знања о специфичним чињеницама, класификовању и категорисању јединица и средстава у РВиПВО ангажованих у Систему ПВО РС. | • Дефинише појам и намену РВиПВО као носиоца ПВО Републике Србије;  • Именује мисије и задатке РВиПВО у Систему ПВО и категорише их по њиховој важности;  • Именује јединице РВиПВО у Систему ПВО и да их разликује према њиховој намени и средствима са којима располажу;  • Разликује организацију јединица РВиПВО намењених за ПВО;  • Упоређује средства са којима располажу јединице РВиПВО намењене за ПВО;  • Разликује начин ангажовања јединица РВиПВО у операцијама ПВО; | | • Историјат РВиПВО;  • Намена РВ и ПВО;  • Мисије и задаци РВ и ПВО;  • Организација РВиПВО;  • Организација јединица ловачке авијације у систему ПВО;  • Организација јединица ВОЈИН;  • Организација АРЈ за ПВД;  • Операције јединица РВиПВО у систему ПВО; |
| Системи ВОЈИН | Стицање знања о начину организовања јединица ВОЈИН и радарско - рачунарским системима, са којима располажу. | • Дефинише намену и задатке јединица ВОЈИН;  • Зна организацију јединица ВОЈИН и разликује их по структури;  • Именује основне карактеристике и саставне елементе осматрачког радара Ѕ - 605/654 и интерпретира њихов принцип рада;  • Именује основне карактеристике и уређаје Радара за мерење висине Ѕ - 613 и интерпретира његов принцип рада;  • Именује основне карактеристике и уређаје тродимензионалног радара АN/ТPS - 70 и интерпретира његов принцип рада.  • Именује основне карактеристике и уређаје аутоматизованог система АS - 84 и интерпретира његов принцип рада; | | • Основни појмови, намена и задаци јединица ВОЈИН;  • Организација јединица ВОЈИН;  • Средства јединица ВОЈИН:  - осматрачки радар Ѕ - 605/654;  - радар за мерење висине Ѕ - 613;  - тродимензионални радар АN/ТPS - 70;  - аутоматизовани систем АS - 84; |
| Системи за противваздухопловна дејства (ПВД) | Стицање знања о начину организовања АРЈ за ПВД и ракетно техничким системима, са којима располажу. | • Дефинише намену и задатке артиљеријско ракетних јединица за ПВД (АРЈ за ПВД);  • Зна организацију АРЈ за ПВД и разликује их по структури;  • Именује основне карактеристике и саставне елементе ракетног система КУБ М и интерпретира њихов принцип рада;  • Именује основне карактеристике и саставне елементе ракетног система НЕВА и интерпретира њихов принцип рада; | | • Основни појмови, намена и задаци АРЈ за ПВД;  • Организација АРЈ за ПВД;  • Средства АРЈ за ПВД:  - ракетни систем КУБ М;  - ракетни систем НЕВА; |
| Радари страних армија | Оспособљавање ученика да разликује и упоређује карактеристике радара страних армија са радарима у јединицама ВОЈИН ВС. | • Познаје карактеристике и саставне компоненте савремених тродимензионалних радара руске производње;  • Познаје карактеристике и саставне компоненте савремених тродимензионалних радара компаније Northrop - Grumman;  • Упоређује радаре на употреби у ВС са савременим радарима у страним армијама; | | • Савремени тродимензионални радари руске производње;  • Тродимензионални радари компаније Northrop - Grumman; |
| Системи за ПВD страних армија | Оспособљавање ученика да разликује и упоређује карактеристике ракетних система страних армија са ракетним системима у АРЈ ВС. | • Познаје карактеристике и саставне компоненте ракетног система С - 300;  • Познаје карактеристике и саставне компоненте ракетног система БУК М1;  • Познаје карактеристике и саставне компоненте ракетног система типа “Patriot”;  • Упоређује ракетне системе на употреби у ВС са ракетним системима у страним армијама; | | • Ракетни систем С - 300;  • Ракетни систем БУК М1;  • Ракетни систем типа “Patriot”; |  |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Електроника

**-** Рачунари

**-** Техничка подршка

**-** Радиорадарски примопредајници

**-** Основи ракетне технике

**-** Тестирање и дијагностика ракетних система

**-** Одржавање ракетних система

**-** Употреба ракетних система

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | **ЕЛЕКТРОНИКА** | | |
| Годишњи фонд: | | | **140 часова** | | |
| Разред: | | | **други** | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Електроника | • Оспособљавање ученика да разликује и користи електронске компоненте, склопове и подсклопове.  • Оспособљавање ученика да користи рачунар у изради електричних шема и штампаних кола. | • опише принцип провођења електричне струје у полупроводницима;  • објасни принцип рада диода, транзистора и оптоелектронских компоненти;  • класификује врсте диода и транзистора;  • испита исправност диода, транзистора, оптоелектронских компоненти и интегрисаних кола;  • сними карактеристике диода, транзистора и оптоелектронских компоненти на макети помоћу мерних инструмената и анализира њихов рад;  • сними карактеристике исправљача, стабилизатора напона, појачавача и осцилатора на макети помоћу мерних инструмената и анализира њихов рад;  • анализира елементарна електронска кола са диодама, отпорницима, кондензаторима и калемовима;  • испита рад појединих кола са операционим појачавачима на макети помоћу мерних инструмената и анализира их;  • изабере елементе из каталога;  • објасни на основу каталога поједине пинове интегрисаних кола;  • изради електричне шеме и врши симулацију електричних кола на рачунару; | | Полупроводници:  - чисти;  - примесни;  • Појам дискретне и интегрисане технике.  • Електронске компоненте, подсклопови и склопови (принцип рада, примена, испитивање исправности):  - диоде;  - исправљачи;  - стабилизатори напона са Ценеровом диодом;  - транзистори: биполарни, МОСФЕТ;  - појачавачи;  - осцилатори;  - оптоелектронске компоненте;  • Кола са операционим појачавачима.  • Израда електричних шема и симулација електричних кола на рачунару. | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(70 часова)**  • кабинетске вежбе **(70 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • кабинетских вежби  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинету за електротехнику.  **Препоруке за реализацију наставе**  Ако распоред часова пружа могућност, вежбе реализовати после одговарајућих теоријских целина.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Оквирни број часова по темама**  • Електроника **(70+70 часова)** |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

**-** Математика

**-** Физика

- Електротехника

- Рачунари

- Технологија електроматеријала

- Радиорадарски примопредајници

- Електрична и електронска мерења

- Системи управљања

- Основе дигиталне и импулсне електронике

- Основи ракетне технике

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | **РАЧУНАРИ** | | |
| Годишњи фонд: | | | **70 часова** | | |
| Разред: | | | **други** | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Увод у AutoCAD | • Упознавање ученика са предностима коришћења програма AutoCAD. | • схвати значај и примену AutoCAD-а; | | • AutoCAD и његове особине и могућности.  • Основни елементи радног окружења AutoCAD-а. | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • кабинетске вежбе **(70 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • кабинетских вежби  **Место реализације наставе**  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинетима за рачунаре.  **Препоруке за реализацију наставе**  Користити програмски пакет AutoCAD.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  • тестове практичних вештина  **Оквирни број часова по темама**  • Увод у AutoCAD **(2 часа)**  • Координатни системи и цртање простих линија дефинисањем координатних тачака **(12 часова)**  • Подешавање почетних параметара, цртање и уређивање цртежа у AutoCAD-у **(18 часова)**  • Израда текста, котирање и штампање **(14 часова)**  • Моделирање 3D објеката у AutoCAD-у **(24 часа)** |
| Координатни системи и цртање простих линија дефинисањем координатних тачака | • Развијање осећаја за дводимензионални радни простор.  • Оспособљавање ученика за дефинисање координатних тачака и цртање уз помоћ истих. | • контролише радно окружење;  • одреди координате тачака у равни;  • нацрта 2D моделе помоћу координатних тачака; | | • Одређивање положаја тачака у радном простору  - координатни системи;  - апсолутне координате;  - релативне координате;  - поларне координате;  - методе уношења координатних тачака;  - промена координатног система.  • Започињање цртежа у AutoCAD-у:  - команда LINE;  - цртање линија директним уношењем растојања. |
| Подешавање почетних параметара, цртање и уређивање цртежа у AutoCAD-у | • Оспособљавање ученика за подешавање почетних параметара у AutoCAD-у.  • Оспособљавање ученика за израду основних и сложених дводимензионалних цртежа у AutoCAD-у. | • унесе почетне параметре, формат, мерне јединице;  • контролише радно окружење;  • користи нишане за прецизно цртање;  • организује цртеж у слојеве;  • ефикасно употреби врсте и дебљину линија;  • прецизно изради цртеж у AutoCAD-у;  • смањи или увећа цртеж у захтеваној размери;  • уређује објекте на цртежу;  • израђује и употребљава блокове; | | • Дефинисање улазних параметара цртежа (Drawing Units. Limits).  • Оквир за дијалог Drafting Settings (SNAP and GRID).  • Команде за цртање - Draw menu (CIRCLE, PLINE, CLINE, POLYGON, RECTANG, SPLINE).  • Команда Erase.  • Цртање полилинија и савитљивих кривих.  • Помоћне команде за измене при цртању - Modify menu (COPY, MIRROR, ROTATE, MOVE).  • Modify menu (TRIM, FILLET, CHAMFER, OFFSET, EXTEND, SCALE):  - обарање и заобљавање ивица објеката.  • Коришћење опције Object Snap за прецизно цртање:  - прецизно везивање објеката за тачке;  - промена величине објекта;  - промена локације и дуплирање објеката.  • Организовање цртежа у слојеве:  - дефинисање и закључавање слојева.  • Ефикасна употреба врсте и дебљине линија;  • Израда и употреба блокова:  - дефинисање и уметање блокова;  - модификовање блокова;  - употреба угнежђених блокова;  - ефикасно управљање блоковима. |
| Израда текста, котирање и штампање | • Оспособљавање ученика за писање текста, котирање и штампање у AutoCAD-у. | • пише и уређује текст;  • шрафира једноставне и сложене фигуре;  • котира дводимензионалне и тродимензионалне фигуре;  • штампа цртеже у AutoCAD-у; | | • Текст:  - писање и уређивање текста;  - дефинисање и коришћење стилова текста;  - уређивање пасуса текста.  • Шрафирање  • Котирање:  - линеарно котирање;  - остале врсте котирања;  - котирање у простору папира и простору модела;  - котни стилови;  - опције за стилове;  - измене кота;  • Штампање:  - конфигурисање плотера;  - дефинисање стилова штампања;  - штампање у AutoCAD-у. |
| Моделирање 3D објеката у AutoCAD-у | • Оспособљавање ученика за израду 3D објеката. | • објасни разлику између дводимензионалних и тродимензионалних објеката;  • израђује површине у 3D;  • моделира 3D тела у AutoCAD-у;  • користи апликације за визуелизацију објеката у AutoCAD-у; | | • 3D у AutoCAD-у:  - рад са линијама, полилинијама и 3D полилинијама;  - коришћење прецизног везивања за објекат;  - примена команди за уређивање у 3D.  • Израда површина у 3D:  - технике попуњавања површина.  • 3D мреже:  - обрада мрежастих површина. |  |
|  |  |  | | • Моделирање солида:  - прављење примитива;  - рад са командама EXTRUDE и REVOLVE;  - рад са Буловим 3D командама;  - употреба команди FILLET и CHAMFER;  - уређивање солида.  • 3D визуализација:  - типови визуелизације;  - израда погледа;  - израда и додељивање материјала;  - светло;  - визуализација модела;  - штампање. |  |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Енглески језик

- Стручни енглески језик

- Техничко цртање са машинским елементима

- Рачунарство и информатика

- Техничка механика са механизмима

- Основе система за противваздушна дејства

- Употреба ракетних система

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | **ТЕХНИЧКА ПОДРШКА** | | | |
| Годишњи фонд: | | **100 часова** | | | |
| Разред: | | **трећи** | | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Основе техничке подршке | • Стицање основних знања о систему техничке подршке у Војсци Србије и страним армијама. | | • објасни основне појмове за техничку подршку у систему логистике одбране;  • наведе садржаје техничке подршке у систему логистике одбране;  • објасни задатке и циљеве садржаја техничке подршке;  • наведе начин организовања техничке подршке у страним армијама и разликује их у односу на војску србије; | • Техничка подршка у систему логистике одбране.  • Садржаји техничке подршке у систему логистике одбране.  • Техничка подршка у систему логистике страних армија. | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(70 часова)**  • настава у блоку **(30 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • наставе у блоку  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици  • Настава у блоку се реализује у јединицама и установама Ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Оквирни број часова по темама**  • Основе техничке подршке **(6 часова)**  • Техничка подршка у ракетним јединицама **(10 часова)**  • Основе одржавања техничких система **(16 часова)**  • Одржавање ракетно техничких система **(18 часова)**  • Заштита **(6 часова)**  • Снабдевање **(8 часова)**  • Процедуре одржавања ракетних система Војске Србије **(36 часова)** |
| Техничка подршка у ракетним јединицама | • Стицање знања о начину организовања и елементима техничке подршке у ракетним јединицама. | | • дефинише елементе техничке подршке у ракетним јединицама;  • познаје организацију техничке подршке у ракетним јединицама по нивоима организовања;  • разликује надлежности управних и извршних органа техниче подршке у ракетним јединицама;  • опише основе организовања техничке подршке при употреби ракетних јединица; | • Елементи техничке подршке у ракетним јединицама.  • Организација техничке подршке у ракетним јединицама.  **-** управни органи техничке подршке;  **-** извршни органи техничке подршке.  • Документа техничке подршке.  • Техничка подршка при употреби јединица. |
| Основе  одржавања техничких система | • Стицање основних знања о теорији одржавања техничких система. | | • познаје основне појмове и циљеве у одржавању техничких система;  • дефинише својства техничког система;  • наведе и дефинише параметре који одређују ефективност техничког система;  • објасни фазе животног циклуса и параметре за обрачун његових трошкова;  • дефинише и објасни могућа стања техничког система и моделовање процеса његовог одржавања;  • наведе елементе стратегије одржавања и објасни концепцију, организацију, методологију и технологију одржавања;  • објасни методе оптимизације система одржавања;  • дефинише обележја система одржавања и објасни сваку карактеристику посебно;  • објасни начин и елементе техничке припреме одржавања;  • објасни садржаје и начине извршења контроле квалитета у одржавању | • Појам и циљеви одржавања техничких система.  • Појам техничког система.  • Ефективност техничког система.  • Животни циклус техничког система.  • Процес одржавања техничког система.  **-** стања техничког система;  **-** модел процеса одржавања.  • Стратегија одржавања техничких система.  **-** концепција одржавања;  **-** организација одржавања;  **-** методологија одржавања;  **-** технологија одржавања.  • Моделирање и оптимизација система одржавања.  • Карактеристике система одржавања.  • Техничка припрема одржавања.  • Контрола квалитета у одржавању. |
| Одржавање ракетно техничких система | • Стицање знања о организацији и видовима одржавања ракетно техничких система. | | • познаје организацију одржавања у ракетним јединицама и разликује је по нивоима;  • дефинише видове одржавање ракетно техничких система и разликује их по обиму;  • наведе и објасни надлежности и поступке основног одржавања и дефинише задатке послужиоца ракетно техничких система;  • наведе и објасни надлежности, садржаје и поступке техничког одржавања ракетно техничких система;  • наведе и објасни надлежности и садржаје ремонта ракетно техничких система;  • наведе и објасни садржаје контролно техничких прегледа; | • Организација одржавања у ракетним јединицама.  • Видови одржавања ракетно техничких система.  • Основно одржавање ракетно техничких система.  • Техничко одржавање ракетно техничких система.  • Ремонт ракетно техничких система.  • Контролно технички прегледи. |  |
| Заштита | • Стицање знања о мерама заштите у одржавању ракетно техничких система. | | • познаје и примењује мере заштите у процесу одржавања ракетно техничких система; | • Заштита ресурса.  • Противпожарна заштита.  • Безбедност и заштита здравља.  • Мере безбедности при раду са ракетно техничким средствима. |
| Снабдевање | • Стицање основних знања о снабдевању ракетно техничких средстава. | | • наведе и објасни процесе и принципе снабдевања ракетно техничких средстава;  • дефинише изворе снабдевања;  • објасни процедуре складиштења ракетно техничких средстава;  • наведе и разликује типове складишта и магацине;  • опише начин управљања и вођења документације у складиштима | • Основни појмови снабдевања ракетно техничких средстава.  • Извори снабдевања.  • Складиштење ракетно техничких средстава  **-** процедуре попуне складишта;  **-** складишта;  **-** магацини;  **-** управљање и располагање и документација;  **-** мере заштите. |
| Процедуре одржавања ракетних система Војске Србије | • Оспособљавање ученика за извршење основног одржавања на ракетним системима у Војсци Србије. | | • врши основне радње поступка основног одржавања рс “куб”;  • врши основне радње поступка основног одржавања рс “нева”; | • Поступци одржавања РС “КУБ”  **-** основно одржавање ракетних средстава;  **-** основно одржавање ракета;  **-** основно одржавање помоћне опреме.  • Поступци одржавања РС “НЕВА”  **-** основно одржавање ракетних средстава;  **-** основно одржавање ракета. |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

**-** Енглески језик

**-** Стручни енглески језик

**-** Основе система за противваздухопловну одбрану

**-** Употреба ракетних система

**-** Тестирање и дијагностика ракетних система

**-** Одржавање ракетних система

**-** Употреба ракетних система

- Људски фактор

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | | | **МОДЕЛИРАЊЕ** | | | | |
| Годишњи фонд: | | | | | **70 часова** | | | | |
| Разред: | | | | | **трећи** | | | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | | | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Основни принципи моделирања | • Упознавање ученика са принципима моделирања. | | • схвати значај и примену програмског пакета CATIA;  • разликује основне особине програмског пакета CATIA;  • познаје основне принципе моделирања; | | | • Технологија програма CATIA.  • Особине система.  • Конфигурације програма.  • Окружење програмског пакета CATIA.  • Избор равни за скицирање и оријентацију. | | | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • кабинетске вежбе **(70 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на 2 групе приликом реализације:  • кабинетских вежби  **Место реализације наставе**  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинетима за рачунаре. |
| Алати за скицирање | • Оспособљавање ученика за израду скица. | | • разликује основне принципе скицирања;  • користи алате за зумирање и ротацију скице;  • уочава грешке приликом димензионисање скице;  • формира равни за скицирање;  • користи основне релације при скицирању;  • израђује скице; | | | • Основни појмови.  • Координатни систем.  • Принципи димензионисања приликом скицирања.  • Основни погледи при скицирању.  • Зумирање и ротација скице.  • Скицирање кружница, полигона, парабола, сплајнова.  • Недовољно димензионисане, у потпуности димензионисане и предимензионисане скице.  • Равни за скицирање.  • Релације: хоризонталност, вертикалност, паралелност, управност, тангентност, подударност, концентричност, једнакост, фиксирање елемената, симетричност.  • 3D скице. | | | **Препоруке за реализацију наставе**  Користити програмски пакет CATIA.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  • тестове практичних вештина  **Оквирни број часова по темама**  • Основни принципи моделирања **(6 часова)**  • Алати за скицирање **(10 часова)**  • Алати за креирање делова **(20 часова)**  • Моделирање елемената ракетних система **(34 часа)** |
| Алати за креирање делова | • Оспособљавање ученика за израду модела стандардних и нестандардних машинских елемената. | | • израђује профилисане и пресечне моделе;  • дефинише типске форме;  • израђује основне и сложене геометријске и технолошке типске форме;  • израђује стандардне и нестандардне машинске елементе; | | | • Геометријски примитиви и њихови параметри.  • Профилни модели (извлачење и ротација) и пресечни модели.  • Типске форме (“feature”) и њихови параметри.  • Геометријске типске форме:  - заобљена ивица (заобљена једна и више ивица, заобљена ивица константним и променљивим радијусом, заобљена ивица кружно, елиптично и сложено);  - закошена ивица константном и промењивом дужином);  - танкозидни елементи (константне и промењиве дебљине зида);  - типске форме за исецање и надградњу.  • Технолошке типске форме:  - рупе;  - отвори;  - ливачки и др.;  - навој;  - жљебови.  • Сложене типске форме (скуп више геометријских и технолошких типских форми) | | |
| Моделирање елемената ракетних система | • Оспособљавање ученика за израду модела ракетних система. | | • моделира основне елементе ракетног система;  • прикаже начин рада ракетног система у анимираном 3D моделу;  • примени математички принцип ракетног нишањења на 3D анимацију; | | | • Математички принцип нишањења  • Примењена математика у програмском пакету CATIA  • Моделирање ракетног ситема  - елементи постоља;  - елементи рампе;  - елементи ракете.  • Анимација ракетног система  - анимација праћења;  - анимација лансирања пројектила. | | |
| Назив предмета: | | | | | **МОДЕЛИРАЊЕ** | | | | |
| Годишњи фонд: | | | | | **64 часа** | | | | |
| Разред: | | | | | **четврти** | | | | |
| **ТЕМА** | | **ЦИЉ** | | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** | |
| Алати за рад са склоповима | | • Оспособљавање ученика за израду склопова. | | • познаје принципе спајања елемената у склоп;  • користи принципе спајања елемената;  • израђује и користи шеме монтаже;  • измоделира склоп упрошћеног ракетног система; | | | • Принципи спајања елемената у склоп:  - слепљивање површина поравнање површина, ивица и темена;  - саосна склапања;  - уметања;  - завојни спојеви.  • Шема монтаже.  • Формирање склопа упрошћеног ракетног система. | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • кабинетске вежбе **(64 часа)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на 2 групе приликом реализације:  • кабинетских вежби  **Место реализације наставе**  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинетима за рачунаре. | |
| Генерисање техничке документације | | • Оспособљавање ученика да генерише техничку документацију склопа и елемената ракетног система. | | • формира радионички цртеж;  • користи основне и помоћне пресеке и погледе;  • генерише техничку документацију на основу урађених делова ракетног система; | | | • Формирање радионичких и склопних цртежа на основу модела.  • Погледи.  • Пресеци.  • Генерисање техничке документације склопа и делова ракетног система. |
| Анализа модела | | • Оспособљавање ученика да изврши кинематску анализу. | | • изврши кинематску анализу на једном делу ракетног система;  • дискутује о добијеним резултатима; | | | • Формирање једноставних механизама на основу модела.  • Кинематска анализа модела. |
|  | |  | |  | | |  | **Препоруке за реализацију наставе**  Користити програмски пакет CATIA.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  • тестове практичних вештина  **Оквирни број часова по темама**  • Алати за рад са склоповима **(16 часова)**  • Генерисање техничке документације **(28 часова)**  • Анализа модела **(20 часова)** | |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

**-** Математика

**-** Физика

**-** Рачунарство и информатика

**-** Рачунари

- Системи управљања

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | **АЛАТИ И МЕРЕЊА** | | |
| Трајање предмета: | | **78 часова** | | |
| Разред: | | **први** | | |
| **ЦИЉЕВИ МОДУЛА** | **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| • Оспособљавање ученика за примену прописаних мера заштите на раду и мера у случају ванредних ситуација.  • Оспособљавање ученика за руковање алатима, прибором и мерном опремом. | • наведе мере заштите на раду и мере заштите животне средине;  • наведе и обезбеди потребне радне услове на радном месту;  • користи и спроводи мере заштите на раду и заштите животне средине;  • предузме одговарајуће мере у случајевима ванредних ситуација;  • разликује врсте ручног алата, прибора и специјалне опреме;  • рукује алатима, прибором и специјалном опремом;  • одабере алат потребан за извршење задате операције;  • провери тачност алата и мерне опреме и по потреби је калибрише;  • разликује стандарде за калибрацију;  • разликује врсте мерења;  • опише врсте мерних инструмената и начин њиховог коришћења;  • мери неелектричне величине (дужину, ширину, дубину...);  • одржава, чисти и одлаже алат, прибор и специјалну опрему; | | • Мере заштите при раду са:  - електричном струјом;  - гасовима;  - уљима;  - хемикалијама.  • Правилник о безбедности и мерама заштите на раду.  • Упутство за предузимање одговарајућих мера у случајевима ванредних ситуација.  • Правилник о радној и технолошкој дисциплини  • Алати, прибори и специјална опрема:  - ручни алат (турпије, маказе, чекићи, обележивачи, тестере...);  - електрично ручни алат;  - електрични алат.  • Мерење, поступци и грешке мерења.  • Мерни иснтрументи (мерило са нонијусом, микрометар...).  • Чишћење алата, подмазивање.  • Калибрисање алата и опреме.  • Стандарди за калибрацију. | • На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  • Недељни приказ броја часова дат је у гантограму.  **Облици наставе**  Модул се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(16 часова)**  • практична настава **(32 часова)**  • блок практичне наставе **(30 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • практичне наставе  • блока практичне наставе  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  • Практична наставасе реализује у школској радионици.  • Блок практичне наставе се реализује у школској радионици у складу са исходима модуларне јединице.  **Препоруке за реализацију наставе**  • Теоријска настава реализоваће се према садржају модуларне јединице коришћењем одговарајућих скица и учила (литературе, шема и др.).  • Практична наставареализоваће се у школској радионици у складу са исходима модуларне јединице.  • Блок практичне наставе реализоваће сеу школској радионици у складу са исходима модуларне јединице.  • У току практичне наставе ученици су обавезни да воде дневник практичне наставе.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  • тестове практичних вештина |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Радиорадарски примопредајници

- Електрична и електронска мерења

- Електрични погон и опрема

**-** Тестирање и дијагностика ракетних система

**-** Одржавање ракетних система

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | **ТЕХНОЛОГИЈА ЕЛЕКТРОМАТЕРИЈАЛА** | |
| Трајање предмета: | | | **87 часова** | |
| Разред: | | | **први** | |
| **ЦИЉЕВИ МОДУЛА** | **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** | | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| • Оспособљавање ученика за израду исправљача и појачавача | **•** разликује врсте електроматеријала  **•** објасни особине и намену електротехничких материјала  **•** прорачуна и изврши намотавање трансформатора | Електропроводни материјали  • Материјали у електротехници: појам, намена, особине и подела електротехничких материјала, агрегатно стање материје.  • Опште о електропроводним материјалима  • Материјали (метали) велике проводности  • Материјали мале проводности  • Отпорни материјали  • Специјални проводни материјали  Електроизолациони материјали  • Опште о електроизолационим материјалима  • Чврсти органски излоатори  • Течни органски изолатори  • Гасовити изолатори  Магнетни материјали  • Општи појмови о магнетним материјалима  • Магнетни меки материјали  • Магнетни тврди материјали  Занатски радови  • Прорачун и мотање трансформатора | | • На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начином оцењивања.  • Недељни приказ броја часова дат је у гантограму.  **Облици наставе и трајање**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(19 часова)**  • кабинетске вежбе **(38 часова)**  • блок практичне наставе **(30 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • кабинетских вежби  • блок практичне наставе  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се организује у учионици.  • Кабинетске вежбе се организује у кабинету.  • Блок практичне наставе реализоваће сеу јединицама и установама Ратног ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије.  • У току практичне наставе ученици су обавезни да воде дневник практичне наставе.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  тестове практичнихвештина |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Електротехника

- Електроника

- Електрична и електронска мерења

- Радиорадарски примопредајници

- Електрични погон и опрема

- Системи управљања

- Основе дигиталне и импулсне електронике

- Основи ракетне технике

**-** Тестирање и дијагностика ракетних система

**-** Одржавање ракетних система

**-** Употреба ракетних система

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | **ЕЛЕКТРИЧНА И ЕЛЕКТРОНСКА МЕРЕЊА** | | |
| Трајање предмета: | | **78 часова** | | |
| Разред: | | **други** | | |
| **ЦИЉЕВИ МОДУЛА** | **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| • Oспособљавање ученика за руковање електричним и електронским мерним инструментима и вршење електричних и електронских мерења | • дефинише опште појмове о електричним мерењима  • објасни и дефинише принцип рада електричних мерних инструмената и њихову примену у пракси  • повеже амперметар у електрично коло  • повеже волтметар у електрично коло  • измери јачину електричне струје  • измери напон  • измери отпор, електричну снагу  • измери индуктивитет, капацитет и фреквенцију  • објасни принцип рада и користи катодни осцилоскоп  • користи електронски генератор  • користи дигиталне инструменте  • правилно примени мерне инструменте, мерни прибор према захтевима у одређеном мерном процесу и мерних метода | | • Општи појмови о електричним мерењима  • Принцип рада електричних мерних инструмената  • Практична примена електричних мерних инструмената  - мерење јачине струје и напона  - мерење отпора помоћу омметра и универзалног инструмента  - мерење отпора методом поређења и Вистоновим мостом  - мерење отпора и снаге UI методом  - мерење снаге помоћу ватметра.  - мерење L и С UI методом и RLC мостом  • Катодни осцилоскоп  • Електронски генератори  • Дигитални инструменти | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(32 часа)**  • практична настава **(16 часова)**  • блок практичне наставе **(30 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • практичне наставе  • блока практичне наставе |
|  |  | | • Мерни микрорачунари  - фреквентно компензоване сонде  - мерење једносмерног и наизменичног напона осцилоскопом  - мерење фреквенције осцилоскопом  - основна мерења дигиталним мултиметрима | **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  • Практична наставареализоваће се у школској радионици у складу са исходима модуларне јединице.  • Блок практичне наставе реализоваће сеу школској радионици у складу са исходима модуларне јединице.  • У току практичне наставе ученици су обавезни да воде дневник практичне наставе.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Оквирни број часова по темама**  • Електрична мерења **(18+10 часова)**  • Електронска мерења **(14+6 часова)** |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Електротехника

- Електроника

- Технологија електроматеријала

- Радиорадарски примопредајници

- Електрични погон и опрема

- Системи управљања

- Основе дигиталне и импулсне електронике

- Основи ракетне технике

**-** Тестирање и дијагностика ракетних система

**-** Одржавање ракетних система

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | **РАДИОРАДАРСКИ ПРИМОПРЕДАЈНИЦИ** | | |
| Трајање предмета: | | **57 часова** | | |
| Разред: | | **други** | | |
| **ЦИЉЕВИ МОДУЛА** | **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| • Оспособљавање ученика за рад на радио радарским примопредајницима | • објасни основне карактеристике РР пријемопредајника.  • објасни основну блок шему РР пријемопредајника и разликује елементе и основна струјна кола.  • објасни различите врсте модулације и правилно примени одговарајућу методу.  • објасни принципе рада и процесе у РР пријемопредајницима.  • објасни физичке принципе радиолокација.  • правилно примени одговарајућу методу за одређивање координата.  • објасни принципе рада различитих показивача.  • дефинише и разликује параметре радара.  • објасни ракетне информације шума и уочи утицај корисног сигнала и шума на обраду ракетне информације.  • дефинише степене обраде радарских података.  • утврди значај преноса радарских података и објасни принципе рада.  • дефинише принципе аутоматског праћења циљева.  • објасни принципе рада поједностављене блок шеме електронског система за праћење.  • објасни намену и методе селекције покретних циљева.  • објасни специфичности радара са СПЦ. | | Радиорадарски примопредајници  • Основне карактеристике радио - радарских предајника  • Систем за пренос електромагнетне енергије  - водови  - таласоводи  • Микроталасни осцилатори  • Модулација  • Антене  • Основне карактеристике РР пријемника и шум  • Високофреквентни појачивачи  • Елементи пријемника  • Аутоматске регулације РР пријемника  Основи радиолокације са обрадом радарских сигнала  • Физички принципи радио-локација  • Методе одређивања координата  • Радарски показивачи  • Параметри радарских станица  • Опште о обради радарске информације  • Примарна обрада радарских података  • Секундарна обрада радарских података  • Пренос радарских података  • Аутоматско праћење циљева  • Селекција покретних циљева (СПЦ) | • На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начином оцењивања.  • Недељни приказ броја часова дат је у гантограму.  **Облици наставе и трајање**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(38 часа)**  • кабинетске вежбе **(19 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • кабинетских вежби  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се организује у учионици.  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинету.  **Оцењивање**  Вредновање оствареног исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестови знања  • тестове практичних вештина |

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА

- Електротехника

- Електроника

- Основе система за противваздухопловну одбрану

- Електрична и електронска мерења

- Технологија електроматеријала

- Системи управљања

- Основе дигиталне и импулсне електронике

- Основи ракетне технике

- Тестирање и дијагностика ракетних система

- Одржавање ракетних система

- Употреба ракетних система

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | **ХИДРАУЛИЧНИ И ПНЕУМАТСКИ СИСТЕМИ** | | |
| Трајање предмета: | | **32 часова** | | |
| Разред: | | **други** | | |
| **ЦИЉ** | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| • Оспособљавање ученика да прати рад хидрауличних и пнеуматских компоненти. | • разликује физичка својства флуида;  • објасни значење хидростатичког притиска;  • разликује врсте кретања течности;  • дефинише: енергију, рад, притисак, температуру, вискозност флуида;  • дефинише проток и измери га;  • објасни једначину континуитета, Бернулијеву једначину и Клапејронову једначину;  • дефинише хидраулични удар (наведе пример настанка и како се ублажава);  • препознаје хидрауличне и пнеуматске компоненте;  • разликује пумпе према принципу рада;  • опише главне делове различитих пумпи;  • разликује компресоре према принципу рада;  • опише главне делове различитих компресора;  • објасни принцип рада разводника;  • разликује типове вентила према примени;  • опише принцип рада хидрауличних и пнеуматских мотора;  • објасни принцип рада хидрауличних радних цилиндара;  • објасни врсте и намену везивних елемената;  • објасни намену филтера хидрауличног система, пречистача ваздуха и регулатора притиска пнеуматског система;  • објасни намену хидрауличних акумулатора;  • изврши мерења карактеристичних параметара хидрауличких и пнеуматских компоненти;  • користи каталог произвођача хидро - пнеуматских компоненти;  • објасни принцип рада хидрауличких система;  • чита функционалне шеме хидрауличних система;  • провери исправност компонената хидрауличних система;  • измери и евидентира параметре хидрауличних компоненти система (притисак, температуру, проток, ниво...);  • подеси параметре хидрауличког система;  • угради једноставније хидрауличне компоненте у систем;  • објасни принцип рада пнеуматских система;  • чита функционалне шеме пнеуматских система;  • провери исправност компонената пнеуматских система;  • измери и евидентира параметре пнеуматских компоненти система (притисак);  • подеси параметре пнеуматског система;  • угради пнеуматске компоненте у систем; | | • Физичка својства течности.  • Радне течности.  • Физичка својства гасова:  - величине стања гаса;  - једначина стања гаса;  - промене стања гаса.  • Хидростатика:  • Хидростатички притисак;  - притисак;  - потисак.  • Кинематика и динамика течности:  - врсте кретања течности;  - струјања течности;  - једначина континуитета.  • Бернулијева једначина.  • Хидраулични удар.  • Компоненте хидрауличних и пнеуматских система:  - хидрауличне пумпе (зупчасте, крилне, клипне, завојне, мембранске);  - компресори;  - разводници, вентили;  - везивни елементи (цевоводи, цревоводи, прикључци), филтери, пречистачи ваздуха;  - регулатори притиска;  - хидраулични акумулатори.  • Мерење карактеристичних величина (притисак, проток, температура) у хидрауличким и пнеуматским компонентама (мерни инструменти и методе).  • Хидраулични системи:  - функција и принцип рада;  - функционалне шеме (анализа симбола, компоненти и веза);  - примењени хидраулични системи;  - испитивање хидрауличних компоненти и система;  - мерни инструменти и уређаји;  - мерне методе и грешке мерења;  - уградња хидрауличних компоненти.  • Пнеуматски системи:  - функција и принцип рада;  - функционалне шеме (анализа симбола, компоненти и веза);  - примењени пнеуматски системи;  - испитивање пнеуматских компоненти и система;  - мерни инструменти и уређаји;  - мерне методе и грешке мерења;  - уградња пнеуматских компоненти.  • Управљање х и п системима, пројектни задаци:  - снимање карактеристика пумпи;  - утицај исправности инсталације на квалитет рада система;  - цурење клипних разводника;  - испитивање исправности система методом елиминације. | • На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  • Недељни приказ броја часова дат је у гантограму.  **Облици наставе и трајање**  Модул се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(16 часа)**  • кабинетске вежбе **(16 часова)**  **Подела одељења на групе:**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • кабинетских вежби  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  • Кабинетске вежбе се реализују у лабораторији.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  • оцењивање практичних вештина |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Физика

- Техничко цртање са машинским елементима

- Техничка механика са механизмима

- Системи управљања

- Тестирање и дијагностика ракетних система

- Одржавање ракетних система

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | **ЕЛЕКТРИЧНИ ПОГОН И ОПРЕМА** | | |
| Трајање предмета: | | **68 часова** | | |
| Разред: | | **други** | | |
| **ЦИЉ** | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| • Оспособљавање ученика да самостално рукује електричном опремом у мехатроници.  • Оспособљавање ученика да самостално повезује електричне погоне у мехатроници и регулише њихов рад. | • распозна графичке симболе и ознаке;  • разликује инсталационе проводнике и каблове:  - слабе струје;  - јаке струје;  • разликује врсте и примену инсталационог прибора и опреме;  • објасни принцип рада снажних електронских компоненти: диода, транзистора, тиристора, дијака и тријака;  • испита исправност и изврши правилну уградњу снажних електронских компоненти;  • сними карактеристике снажних електронских компоненти на макети помоћу мерних инструмената и анализира њихов рад;  • изабере елементе из каталога;  • објасни принцип рада енергетских претварача: исправљача, инвертора, наизменичних претварача (фреквентних регулатора и регулатора напона);  • сними карактеристике енергетских претварача и анализира њихов рад;  • објасни конструкцију машина великих снага и објасни њихову примену у мехатроници;  • објасни конструкцију и примену машина малих снага;  • пушта и регулише рад машина малих снага коришћењем енергетске електронике и микрорачунара; | | • Графички симболи и ознаке у електричним погонима и опреми.  • Основни елементи електричне опреме у мехатронским системима и њихове карактеристике:  - енергетске;  - електричне;  - електронске.  • Карактеристичне блок и функционалне шеме електричне опреме у мехатронским системима.  • Електрични инсталациони проводници и каблови:  - врсте;  - карактеристике;  - примена.  • Електрични инсталациони прибор и опрема:  - енергетски прикључци;  - мерна места;  - прекидачи;  - осигурачи;  - контактори;  - заштитни, solid state и сигурносни релеи;  - грејачи;  - FID (заштитне) склопке;  - светлосна и звучна сигнализација.  • Снажне електронске компоненте (принцип рада, примена, типична кућишта, хлађење, монтажа, заштита, испитивање исправности):  - диоде;  - транзистори: биполарни, MOSFET, IGBT;  - тиристори, дијаци и тријаци;  - полупроводнички осигурачи.  • Енергетски претварачи (принцип рада и примена):  - једнофазни и трофазни исправљачи;  - инвертори;  - наизменични претварачи;  - фреквентни регулатори и регулатори напона.  • Конструкција, карактеристике, намена и пуштање у рад електричних машина великих снага:  - енергетски трансформатор;  - монофазни и трофазни асинхрони мотор;  - мотори једносмерне струје (са оточном, редном и сложеном побудом).  • Конструкција, карактеристике и намена електричних машина малих снага:  - мотори са сталним магнетом;  - сервомотори;  - тахогенератори;  - универзални комутаторни мотор;  - корачни мотор;  - индукторни мотор;  - пуштање у рад и регулација машина малих снага. | • На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања.  • Недељни приказ броја часова дат је у гантограму.  **Облици наставе и трајање**  Модул се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(19 часова)**  • кабинетске вежбе **(19 часова)**  • блок практичне наставе **(30 часова)**  **Подела одељења на групе:**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • кабинетских вежби  • блока практичне наставе  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  • Кабинетске вежбе се реализују у лабораторији.  • Блок практичне наставе реализоваће се у школској радионици у складу са исходима модуларне јединице.  • У току практичне наставе ученици су обавезни да воде дневник практичне наставе.  **Препоруке за реализацију наставе**  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  • оцењивање практичних вештина |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Физика

- Електротехника

- Електроника

- Електрична и електронска мерења

- Технологија електроматеријала

- Системи управљања

- Основе дигиталне и импулсне електронике

- Основи ракетне технике

**-** Тестирање и дијагностика ракетних система

**-** Одржавање ракетних система

**-** Употреба ракетних система

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | **ОСНОВЕ ДИГИТАЛНЕ И ИМПУЛСНЕ ЕЛЕКТРОНИКЕ** | |
| Трајање предмета: | | | **70 часова** | |
| Разред: | | | **трећи** | |
| **ЦИЉЕВИ МОДУЛА** | **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** | | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| • Оспособљавање ученика да разликује и користи компоненте дигиталних система | • разликује аналогне и дигиталне сигнале  • објасни примену бинарног бројног система  • утврди функције логичких кола, комбинационих мрежа, флипфлопова, регистара, бројача и тајмера на макети или симулацијом на рачунару  • замени функцију логичког кола еквивалентном релејном шемом  • разликује врсте меморија и примењује их  • разликује врсте дисплеја и њихову намену  • анализира рад дигиталних мрежа састављених од различитих дигиталних компоненти на макети  • користи аналогно - дигиталне (А/Д) и дигитално - аналогне (Д/А) претвараче  • врши избор компоненти из каталога | • Појам дигиталних сигнала  • Бројни системи:  - бинарни  - хексадецимални  • Булова алгебра и логичка кола (релејна логика и шематски ниво)  • Комбинационе мреже (кодер, декодер, мултиплексер, демултиплексер, аритметичка кола) - принцип рада и примена  • Меморије (ROM, PROM, EPROM, EEPROM и flash) - принцип рада и примена  • Флипфлопови (RS, JK и T) - принцип рада и примена  • Регистри - принцип рада и примена  • RAM меморије - принцип рада, врсте и примена  • Бројачи - принцип рада и примена  • Тајмери (тактер, тајмер са закашњеним укључењем и одложеним искључењем) - принцип рада и примена  • Дисплеји (врсте)  • Аналогно-дигитални (А/Д) и дигитално - аналогни (Д/А) претварачи | | • На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања.  • Недељни приказ броја часова дат је у гантограму.  **Облици наставе и трајање**  Модул се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(35 часова)**  • кабинетске вежбе **(35 часова)**  **Подела одељења на групе:**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • кабинетских вежби  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинету.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестови знања  • тестови практичних вештина |
| • Оспособљавање ученика да разликује начин рада и користи импулсна кола | • наведе основна импулсна кола  • објасни физичке процесе, принципа рада, графичко приказивање и извођење основних прорачуна код импулсних кола  • објасни прелазне појаве у РЦ и РЛ колима  • објасни принцип рада утврђивача нивоа и амплитудних ограничавача  • објасни принцип рада, примену и структуру мултивибратора, блокинг осцилатора, генератора и појачавача тестерастог напона и тестерасте струје | • Анализа импулсних осцилација  • Прелазне појаве у РЦ и РЛ колима  • Спрежна временска кола  • Утврђивачи нивоа и амплитудни ограничавачи  • Вештачки вод  • Мултивибратори  • Блокинг осцилатор (цевни и транзисторски)  • Генератори и појачавачи тестерастог напона и тестерасте струје | |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Физика

- Електротехника

- Електроника

- Електрична и електронска мерења

- Системи управљања

**-** Тестирање и дијагностика ракетних система

**-** Одржавање ракетних система

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | **СИСТЕМИ УПРАВЉАЊА** | | |
| Трајање предмета: | | **144 часа** | | |
| Разред: | | **трећи** | | |
| **ЦИЉЕВИ МОДУЛА** | **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| • Оспособљавање ученика да према конструкцији и намени разликује, одабира и повезује регулаторе и серво системе | • објасни улогу појединих елемената из система управљања  • постави задате вредности у систему управљања на основу жељених излазних величина  • предвиди промену излазних величина у систему управљања на основу задатих вредности и одабере потребан регулатор  • разликује утицај пропорционалног (П), интегралног (И) и диференцијалног (Д) дејства на систем управљања  • уочи доминантно дејство ПИД регулатора на основу понашања стања излаза система управљања  • повезује елементе серво система и врши њихово подешавање  • повезује елементе система аутоматске регулације и врши њихово подешавање | | • Блок-шемe система аутоматског управљања и улога појединих елемената  • Аналогно и дигитално управљање  • Тест функције и одзив система  • ПИД управљање  • Релејни контролери  • Основни појмови о fuzzy логици  • Серво системи:  - позициони  **-** брзински  **•** Регулација процесних величина  **•** Теме за наставу у блоку  **-** инсталација круга за терморегулацију (нпр. термопар,компензациони водови,терморегулатор)  **-** позициони серво систем  **-** брзински серво систем (са тахогенератором у повратној спрези)  **-** релејна техника (нпр. пуштање у рад асинхроног мотора помоћу релејне комбинације звезда-троугао) | • На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања.  • Недељни приказ броја часова дат је у гантограму.  **Облици наставе и трајање**  Модул се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(32 часа)**  • кабинетске вежбе **(16 часова)**  • практична настава **(96 часова)**  **Подела одељења на групе:**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • кабинетских вежби  • практичне наставе |
|  |  | |  | **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се организује у учионици.  • Кабинетске вежбе се организује у кабинету.  • Практична настава се реализује у јединицама и установама Ратног ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије.  • У току практичне наставе ученици су обавезни да воде дневник практичне наставе.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестови знања  • тестови практичних вештина |

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА

- Физика

- Електротехника

- Електроника

- Хидраулични и пнеуматски системи

- Основе дигиталне и импулсне електронике

**-** Тестирање и дијагностика ракетних система

**-** Одржавање ракетних система

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | **ОСНОВE РАКЕТНЕ ТЕХНИКЕ** | | |
| Трајање предмета: | | **201 час** | | |
| Разред: | | трећи | | |
| **ЦИЉЕВИ МОДУЛА** | **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| • Овладавање знањима о принципима ракетне технике | • објасни карактериситике и намену ракетне технике.  • опише развој и поделу ракета и ракетног наоружања  • дефинише основне карактеристике и конструкцију ракетних мотора.  • наброји погонске материје ракета  • дефинише основне законе аеродинамике од значаја за ракетне системе и основну конструкцију ракете.  • препознаје место и улогу ракете као објекта управљања.  • наведе основе конструкције ракета и објасни основне принципе рада појединих делова.  • схвата и објасни принципе развоја савремених ракетних система. | | • Основни појмови о ракетној техници  • Развој и подела ракета и ракетног наоружања  • Погонска група ракете  • Ракетне погонске материје  • Основе аеродинамике  • Ракета као објект управљања  • Системи вођења и управљања  • Убојни део ракета  • Системи електро-напајања ракета  • Конструкција ракете | • На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начином оцењивања.  • Недељни приказ броја часова дат је у гантограму.  **Облици наставе и трајање**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава (**38 часова)**  • кабинетске вежбе **(19 часова)**  • практична настава **(114 часова)**  • блок практичне наставе **(30 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • кабинетских вежби  • практичне наставе  • блока практичне наставе  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се организује у учионици.  • Кабинетске вежбе се организује у кабинету.  • Практична настава се реализује у јединицама и установама Ратног ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије.  • Блок практичне наставе реализоваће се у јединицама и установама Ратног ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије.  • У току практичне наставе ученици су обавезни да воде дневник практичне наставе.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  • тестове практичних вештина |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Математика - Електрична и електронска мерења

- Електротехника - Системи управљања

- Рачунарство и информатика - Основе дигиталне и импулсне електронике

- Основе система за противваздухопловну одбрану - Тестирање и дијагностика ракетних система

- Електроника - Одржавање ракетних система

- Технологија електроматеријала - Употреба ракетних система

- Радио радарски примопредајници

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | **ТЕСТИРАЊЕ И ДИЈАГНОСТИКА РАКЕТНИХ СИСТЕМА** | | |
| Трајање предмета: | | **158 часова** | | |
| Разред: | | четврти | | |
| **ЦИЉЕВИ МОДУЛА** | **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| • Оспособљавање ученика да самостално тестира и дијагностикује ракетне системе | • визуелно провери исправност  • сакупи релевантне информације о систему и насталом квару  • провери напајање струјом, напајање погонског дела и управљачког блока и искључи изворе напајања, по потреби  • провери исправност управљачког блока,  • разликује врсте и одабере одговарајући тест-програм  • опише процедуру тестирања  • тестира систем по прописаној процедури  • процени, након тестирања, безбедност и сигурност система  • дијагностикује квар и утврди врсту грешке  • опише врсте карактеристичних кварова у ракетним системима  • подеси/постави параметре система  • води евиденцију  • разуме важност тестирања и дијагностиковања и обавља их на савестан, одговоран и ефикасан начин | | • Шеме карактеристичних инсталација система  • Тестови:  - врсте  - начини избора теста  - улога изабраног теста  - начин примене теста  • Кварови:  - типични кварови у систему  - начини лоцирања кварова  - узроци кварова  - анализа квара  - врсте интервенције у зависности од квара  • Поступци тестирања и испитивања исправности електричних, електронских, хидрауличких, пнеуматских и механичких компоненти  - процедуре тестирања према упутству  - врсте тестирања и испитивања (периодично, превентивно и дијагностичко)  - анализа резултата тестирања  • Подешавање/постављање параметара система:  - карактеристични параметри  - начини подешавања/постављања  • Грешке у системима:  - врсте грешака  - карактеристичне грешке  - могући начини отклањања грешака  • Састављање листа и извештаја | • На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања.  • Недељни приказ броја часова дат је у гантограму.  **Облици наставе и трајање**  Модул се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(64 часа)**  • практична настава **(64 часова)**  • **б**лок практичне наставе **(30 часова)**  **Подела одељења на групе:**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • практичне наставе  • блока практичне наставе  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици  • Практична настава се реализује у јединицама и установама Ратног ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије.  • Блок практичне наставе реализоваће се у јединицама и установама Ратног ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије.  • У току практичне наставе ученици су обавезни да воде дневник практичне наставе.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестови знања  • тестови практичних вештина |

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА

- Електротехника

- Рачунарство и информатика

- Електроника

- Основе система за противваздухопловну одбрану

- Техничка механика са механизмима

- Технологија електроматеријала

- Радио радарски примопредајници

- Електрична и електронска мерења

- Хидраулични и пнеуматски системи

- Електрични погон и опрема

- Основе дигиталне и импулсне електронике

- Системи управљања

- Основи ракетне технике

- Одржавање ракетних система

- Употреба ракетних система

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | **ОДРЖАВАЊЕ РАКЕТНИХ СИСТЕМА** | | |
| Трајање предмета: | | **158 часова** | | |
| Разред: | | четврти | | |
| **ЦИЉЕВИ МОДУЛА** | **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| • Оспособљавање ученика да самостално одржава и опслужује ракетни систем | • припрема; радни простор, алат, документацију, мерну опрему  • одабере и користи документацију произвођача ракетног система и његових компоненти и одговарајуће замене (упоредне табеле)  • анализира шему повезивања  • повезује елементе ракетног система  • донесе одлуку о интервенцији на основу спроведене процедуре дијагностиковања  • процени да ли су оштећења компоненте таква да је логично радити поправку | | • Безбедност људи и опреме у процесу одржавања и опслуживања ракетног система  • Примена стандарда и упутстава произвођача  • Анализа шема ракетног система  • Принципи и логика демонтаже и опслуживања  • Методе и опрема за чишћење, компоненти ракетног система  • Врсте отказа и кварова, начини и оправданост отклањања кварова на компонентама ракетног система  • Поступци отклањања кварова на карактеристичним компонентама ракетног система | • На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања.  • Недељни приказ броја часова дат је у гантограму.  **Облици наставе и трајање**  Модул се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(64 часа)**  • практична настава **(64 часова)**  • блок практичне наставе **(30 часова)** |
|  | • утврди неопходне процедуре за отклањање квара  • изабере најповољнији метод демонтаже компоненте која је у квару и потребне алате, прибор и помоћна средства, у складу са препорукама и прописима произвођача  • обезбеди исправне делове система од оштећивања при демонтажи неисправних компоненти  • демонтира дотрајале и неисправне компоненте по прописаној/препорученој процедури  • очисти, одмасти и подмаже компоненте ракетног система  • обезбеди цевоводе и прикључке од истицања радног флуида  • замени компоненте, радне флуиде и мазива према упутству произвођача опреме  • састави спецификацију и требује замењене делове  • подеси/постави и коригује параметре система према спецификацији произвођача  • замени елементе који су одрадили прописани број часова према планском превентивном одржавању  • евидентира сваку интервенцију одржавања  • примени мере заштите на раду  • разуме важност одржавања и монтаже и те послове обавља на савестан, одговоран и ефикасан начин | | • Поступци превентивног одржавања  • Подешавање/постављање параметара ракетног система  • Кварови и оштећења као последица погрешног одржавања и монтаже ракетног система  • Пројектни задаци:  - поступак за отклањање типичног или конкретног квара  - отклањање квара на дидактичкој опреми (симулација) | **Подела одељења на групе:**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • практичне наставе  • блока практичне наставе  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици  • Практична настава се реализује у јединицама и установама Ратног ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије.  • Блок практичне наставе реализоваће се у јединицама и установама Ратног ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије.  • У току практичне наставе ученици су обавезни да воде дневник практичне наставе.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестови знања  • тестови практичних вештина |

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА

- Електротехника - Електрична и електронска мерења

- Техничко цртање са машинским елементима - Хидраулични и пнеуматски системи

- Рачунарство и информатика - Електрични погон и опрема

- Електроника - Основе дигиталне и импулсне електронике

- Основе система за противваздухопловну одбрану - Системи управљања

- Техничка механика са механизмима - Основи ракетне технике

- Технологија електроматеријала - Тестирање и дијагностика ракетних система

- Радио радарски примопредајници - Употреба ракетних система

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | **УПОТРЕБА РАКЕТНИХ СИСТЕМА** | | | |
| Годишњи фонд: | **128 часова** | | | |
| Разред: | **четврти** | | | |
| **ЦИЉЕВИ МОДУЛА** | | **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| • Стицање знања о ракетним системима за ПВДи основним борбеним карактеристикама  • Стицање основних знања из теорије и правила гађања вођеним ракетама и сагледавање основних чиниоца од којих зависе борбене могућности ракетних система за ПВД | | • познаје основну организацијску структуру ракетних система за противваздухопловна дејства и принципе формирања  • разликује ракетне системе према њиховим борбеним могућностима  • групише и упоређује ракетне системе за ПВД у складу са њиховим борбеним карактеристикама. | • Шема структуре ракетног система за против - ваздухопловна дејства (ПВД)  • Гађање ракетних система за противваздухопловна дејства  • Основне борбене карактеристике ракетног система за ПВД  • Подела ракетних система | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе и трајање**  Модул се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(64 часа)**  • практична настава **(64 часова)**  **Подела одељења на групе:**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • практичне наставе  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици  • Практична настава се реализује у јединицама и установама Ратног ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије.  • У току практичне наставе ученици су обавезни да воде дневник практичне наставе.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестови знања  • тестови практичних вештина |
| • Стицање знања о ракетама у примени на ракетним системима земља-ваздух и методама вођења  • Оспособљавање ученика за основне радње са уређајима ракетног система при различитим начинима вођења ракете | | • зна основне појмове, правила и начине управљања ракетом на ракетном систему за ПВД  • употребљава уређаје и опрему са различитим методама вођења ракета.  • познаје принцип рада система вођења ракете по радарском снопу и оперативно ради на уређајима и опреми ракетног система са ракетом која се води по радарском снопу  • познаје принцип рада система командног вођења ракете и оперативно ради на уређајима и опреми ракетног система са командним вођењем ракете | • Ракета као објекат аутоматског управљања  • Методе навођења ракета  • Рад аутономних системи вођења  • Методе самонавођења  • Рад система вођења по снопу  • Рад система командног вођења  • Примена оптоелектронских уређаја |
| • Стицање знања о функционалним целинама и карактеристикама ракетног система НЕВА и њиховој међусобној функционалној повезаности | | • познаје и разликује основне функционалне целине и карактеристике ракетног система НЕВА и примењује их у пракси  • познаје и разликује елементе СтВР РС НЕВА и њихову међусобну функционалну повезаност | • Основне функционалне целине и карактеристике ракетног система НЕВА  • Станица за вођење ракета (СтВР) ракетног система НЕВА (РС НЕВА)  • Управљачки систем СтВР РС НЕВА  • Мерно-рачунарски систем СтВР РС НЕВА |  |
| • Оспособљавање ученика за основне радње у руковању са уређајима управљачког система СтВР РС НЕВА у оквирима послужиоца система  • Оспособљавање ученика за основне радње у руковању са уређајима мерно рачунарског система РС НЕВА у оквирима послужиоца система  • Оспособљавање ученика за коришћење метода одређивања координата циља и ракете и формирања команди вођења  • Оспособљавање ученика за основне радње у руковању са уређајима примопредајног система СтВР РС НЕВА у оквирима послужиоца система  • Оспособљавање ученика за поступке у процесу припреме ЛС за рад и стицање знања о његовим деловима конструкцији и начину рада  • Стицање знања о основама конструкције и саставним одсецима вођене ракете РС НЕВА и оспособљавање за основне радње у поступку провере ракете са контролно-проверном апаратуром  • Оспособљавање ученика за употребу ракетно техничких и техничких средстава ракетног система НЕВА | | • познаје рад уређаја управљачког система и рукује основним радњама на пултовима за контролу и управљање радом СтВР РС НЕВА  • познаје рад уређаја мерно-рачунарског система и рукује успостављањем режима рада са управљачких пултова  • познаје рад предајника, антенско-фидерног система и пријемника и рукује основним управљачким радњама и пултовима за очитавање параметара  • познаје конструкцију и принцип рада уређаја склопова и делова лансирног система и спроводи основне поступке припреме за његов рад  • познаје конструкцију и саставне одсеке вођене ракете РС НЕВА, њихов рад и спроводи поступке аутономне провере и основне поступке комплексне провере одсека ракете помоћу контролно проверне апаратуре  • употребљава ракетно техничка и техничка средства ракетног система НЕВА за извршење основних провера и прегледа | • Примопредајни систем СтВР НЕВА  • Лансирни систем (ЛС) РС НЕВА  • Вођена ракета земља - ваздух РС НЕВА  • Ракетно техничка и техничка средства ракетног система НЕВА |  |
| • Стицање знања о функционалним целинама и карактеристикама ракетног система КУБ и њиховој међусобној функционалној повезаности  • Оспособљавање ученика за основне поступке руковања и употребе средстава у саставу батерије за управљање ватром (БУВ) РС КУБ  • Оспособљавање ученика за спровођење процедура за укључивање уређаја за командовање и управљање ватром (УКУВ) РС КУБ и надзор над радом његових елемената у оквиру послужиоца на систему  • Оспособљавање ученика за спровођење процедура за укључивање уређаја за пренос података о циљу (УППЦ) РС КУБ и надзор над радом његових елемената у оквиру послужиоца на систему  • Оспособљавање ученика за спровођење процедура за укључивање осматрачко аквизицијског радара у саставу БУВ РС КУБ и основне радње у оквиру послужиоца на систему  • Оспособљавање ученика за спровођење процедура за укључивање висинског радара у саставу БУВ РС КУБ и основне радње у оквиру послужиоца на систему | | • познаје и разликује основне функционалне целине и карактеристике ракетног система КУБ и примењује их у пракси  • познаје и разликује елементе БУВ РС КУБ, њихову међусобну функционалну повезаност и основне поступке за руковање средствима у њеном саставу  • обавља основне поступке прегледа пре укључивања система, поставља основне положаје елемената уређаја, рукује укључивањем УКУВ и врши основну аутономну контролу рада уређаја  • обавља основне поступке прегледа за укључивање система, поставља основне положаје елемената уређаја, рукује укључивањем УППЦ и врши основне поступке аутономне контроле и провере узајамног рада са осталим елементима РС КУБ  • обавља основне поступке прегледа за укључивање система, поставља основне положаје елемената уређаја, рукује укључивањем осматрачко аквизицијског радара БУВ РС КУБ и врши основне поступке аутономне контроле и провере узајамног рада са УКУВ  • обавља основне поступке прегледа за укључивање система, поставља основне положаје елемената уређаја, рукује укључивањем висинског радара БУВ РС КУБ и врши основне поступке аутономне контроле и провере узајамног рада са УКУВ  • познаје и разликује елементе самоходно ракетне батерије РС КУБ, њихову међусобну функционалну повезаност и основне поступке за руковање средствима у њеном саставу  • врши преглед и постављање основних положаја прекидача у оквиру поступака за укључивање и проверу РСтОН, и спроводи основне процедуре оператора за обраду циља и оријентацију станице | • Основне функционалне целине и карактеристике ракетног система КУБ  • Батерија за управљање ватром (БУВ) ракетног система КУБ  • Уређај за командовање и управљање ватром (УКУВ) БУВ РС КУБ  • Уређај за пријем података о циљу (УППЦ) РС КУБ  • Осматрачко аквизицијски радар у БУВ РС КУБ  • Висински радар у БУВ РС КУБ  • Самоходна ракетна батерија ракетног система КУБ  • Радарска станица за осматрање и навођење (РСтОН) у РС КУБ  • Самоходно лансирно оруђе (СЛО) у РС КУБ  • Вођена ракета земља - ваздух РС КУБ  • Ракетно техничка и техничка средства ракетног система КУБ |  |
| • Оспособљавање ученика за основне поступке руковања и употребе средстава у саставу самоходне ракетне батерије РС КУБ  • Оспособљавање ученика за спровођење основних процедура оператора за праћење циља у радарској станици за осматрање и навођење (РСтОН) у саставу самоходне ракетне батерије РС КУБ  • Оспособљавање ученика за спровођење основних процедура послужиоца на уређајима самоходног лансирног оруђа (СЛО) у саставу самоходне ракетне батерије РС КУБ  • Стицање знања о основама конструкције и саставним одсецима вођене ракете РС КУБ и оспособљавање за основне радње у поступку провере ракете са контролно-проверном апаратуром  • Оспособљавање ученика за употребу ракетно техничких и техничких средстава ракетног система КУБ | | • поставља основни положај елемената за укључивање самоходног лансирног уређаја (СЛО) РС КУБ, врши надзор рада система, преводи СЛО из маршевског у борбени положај и обрнуто, врши оријентацију СЛО и уводи почетне елементе за гађање  • познаје конструкцију и саставне одсеке вођене ракете РС КУБ, њихов рад и спроводи поступке аутономне провере и основне поступке комплексне провере одсека ракете помоћу контролно проверне апаратуре  • употребљава ракетно техничка и техничка средства ракетног система КУБ за извршење основних провера и прегледа |  |  |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Математика

- Физика

- Рачунарство и информатика

- Електротехника

- Основе система за противваздухопловну одбрану

- Електроника

- Техничка механика са механизмима

- Радио радарски примопредајници

- Електрична и електронска мерења

- Хидраулични и пнеуматски системи

- Електрични погон и опрема

- Системи управљања

- Основи ракетне технике

- Тестирање и дијагностика ракетних система

- Одржавање ракетних система

- Људски фактор

**Б. ИЗБОРНИ ПРЕДМЕТИ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | ХЕМИЈА | | | |
| Циљеви предмета: | | - Развој функционалног система хемијског знања као подршке за изучавање стручних предмета;  - Разумевање односа између структуре супстанци, њихових својстава као и могућности њихове примене;  - Разумевање природних појава и процеса и хемијског приступа у њиховом изучавању;  - Развој хемијске функционалне писмености;  - Препознавање, разумевање и примена хемијских знања у свакодневном животу и професионалном раду;  - Разумевање корисности од хемијске производње за одабрану струку;  - Развој способности за сагледавање потенцијалних ризика, могућности превенције и мера заштите при хемијским незгодама у свакодневном животу и професионалном раду;  - Развој одговорног става према коришћењу супстанци у свакодневном животу и у професионалном раду;  - Развој комуникативности и спремности за сарадњу и тимски рад;  - Развој одговорности. систематичности, прецизности и позитивног става према учењу;  - Развој свести о сопственим знањима и потреби за даљим професионалним напредовањем. | | | |
| Годишњи фонд: | | **70 часова** | | | |
| Разред: | | **први** | | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Структура супстанци | • Разумевање концепта о корпускуларној грађи супстанци.  • Разумевање односа између структуре супстанци и њихових својстава.  • Разумевање утицаја међумолекулских сила на физичка својства супстанци. | | • објасни електронеутралност атома;  • објасни појам изотопа и примену изотопа;  • разликује атом од јона;  • напише симболе елемената и формуле једињења;  • објасни да су електрони у електронском омотачу распоређени према принципу минимума енергије;  • одреди број валентних електрона;  • објасни узрок хемијског везивања атома и типове хемијских веза;  • разликује јонску везу од ковалентне везе;  • разликује неполарну од поларне ковалентне везе;  • објасни да својства хемијских једињења зависе од типа хемијеке везе;  • дефинише појам релативне атомске масе и појам релативне молекулске масе;  • објасни појам количине супстанце и повезаност количине супстанце са масом супстанце;  • објасни квантитативно значење симбола и формула; | • Грађа атома, атомски и масени број.  • Хемијски симболи и формуле.  • Структура електронског омотача.  • Релативна атомска и молекулска маса.  • Јонска веза.  • Ковалентна веза.  • Метална веза.  • Кристали: атомски, јонски и молекулски.  • Количина супстанце и моларна маса.  **Демонстрациони огледи:**  • реактивност елемената 1. групе ПСЕ.  • бојење пламена.  • упоређивање реактивности елемената 17. групе ПСЕ.  • сублимација јода. | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе односно учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(70 часова)**  • демонстрациони огледи  **Подела одељења на групе**  Одељење се не дели на групе.  **Место реализације наставе**  Теоријска настава се реализује у:  • одговарајућем кабинету  • специјализованој учионици  • учионици  **Препоруке за реализацију садржаја програма**  • неопходна предзнања поновити уз максимално ангажовање ученика;  • ново градиво обрадити увођењем што више примера из реалног живота и подстицати ученике на размишљање и самостално закључивање;  • у настави се изводе сви предвиђени демонстрациони огледи, како би ученици разумели значај хемијског експеримента као примарног извора знања и основног метода сазнавања у хемији;  • наставник бира примере и демонстрационе огледе у складу са потребама струке;  • прилагодити разматрање квантитативног аспекта хемијских реакција потребама образовног профила;  • упућивати ученике на претраживање различитих извора. применом савремених технологија за прикупљање хемијских података;  • указивати на корисност и штетност хемијских производа по здравље људи;  • указивати на повезаност хемије са техничко - технолошким, социо - економским и друштвеним наукама;  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања |
| Дисперзни системи | • Развој концепта о корпускуларној грађи супстанце на основу разумевања односа компоненти у дисперзном систему.  • Разумевање односа између квалитативног састава дисперзног система и његових својстава.  • Разумевање односа између квантитативног састава дисперзног система и његових својстава.  • Сагледавање значаја примене дисперзних система у свакодневном животу и професионалном раду. | | • објасни да су дисперзни системи смеше више чистих супстанци;  • разликује дисперзну фазу и дисперзно средство;  • објасни појам хомогене смеше;  • објасни појам и наведе примену аеросола, суспензија, емулзија и колоида  • објасни утицај температуре на растворљивост супстанци;  • израчуна масени процентни садржај раствора;  • објасни појам количинске концентрације раствора; | • Дисперзни системи.  • Растворљивост.  • Масени процентни садржај раствора.  • Количинска концентрација раствора.  **Демонстрациони огледи:**  • припремање раствора познате количинске концентрације;  • припремање раствора познатог масеног процентног садржаја;  • размена енергије између система и околине (растварање амонијум - хлорида и растварање натријум - хидроксида у води). |
| Хемијске реакције | • Разумевање концепта одржања материје кроз принципе одржања масе и енергије.  • Развој концепта о корпускуларној грађи супстанце на основу разумевања хемијских реакција. | | • објасни да хемијска промена значи настајање нових супстанци, раскидањем старих и стварањем нових хемијских веза;  • разликује реакције синтезе и анализе;  • напише једначине за хемијске реакције;  • примени знања из стехиометријског израчунавања на хемијским једначинама;  • објасни да су неке реакције егзотермне а неке ендотермне у размени енергије са околином;  • наведе факторе који утичу на брзину хемијске реакције;  • објасни појам хемијске равнотеже; | • Хемијске реакције.  • Хемијске једначине.  • Реакције синтезе и анализе.  • Стехиометријска израчунавања на основу хемијских једначина.  • Топлотни ефекат при хемијским реакцијама.  • Брзина хемијске реакције.  • Фактори који утичу на брзину хемијске реакције.  • Хемијска равнотежа.  • Електролити.  • Електролитичка дисоцијација киселина, база и соли.  • pH вредност.  • Оксидо-редукциони процеси. |
|  |  | | • разликује коначне и равнотежне хемијске реакције;  • илуструје примерима значај хемијске равнотеже за процесе из свакодневног живота;  • прикаже електролитичку дисоцијацију киселина, база и соли хемијским једначинама;  • разликује киселу, базну и неутралну средину на основу рН вредности раствора;  • објасни појам електролита;  • објасни појам јаких и слабих електролита;  • објасни напонски низ елемената;  • објасни процесе оксидације и редукције као отпуштања и примања електрона;  • објасни да је у оксидо-редукционим реакцијама број отпуштених електрона једнак броју примљених електрона;  • објасни шта је оксидациони број и како се одређује оксидациони број атома у молекулу;  • објасни да се при оксидацији оксидациони број повећава, а при редукцији оксидациони број смањује;  • одреди оксидационо и редукционо средство на основу хемијске једначине;  • објасни појам електролизе;  • објасни појам корозије;  • наведе поступке заштите од корозије | • Електролиза.  • Корозија.  **Демонстрациони огледи:**  • кретање честица као услов за хемијску реакцију (реакција између гасовитог амонијака и гасовитог хлороводоника). | **Оквирни број часова по темама**  • Структура супстанци **(10 часова)**  • Дисперзиони системи **(8 часова)**  • Хемијске реакције **(18 часова)**  • Хемија елемената и једињења **(32 часа)**  • Хемијски аспекти загађивања животне средине **(2 часа)** |
| Хемија елемената и једињења | • Разумевање односа структуре супстанци и њихових својстава.  • Сагледавање значаја примене елемената и једињења у професионалном раду и свакодневном животу.  • Разумевање значаја и примене елемената, једињења и легура у техничко - технолошким процесима. | | • објашњава периодичну промену својстава елемената у ПСЕ;  • разликује метале, неметале и металоиде и објасни стабилност атома племенитих гасова;  • описује карактеристична својства неметала: водоника, кисеоника, азота, угљеника, силицијума, фосфора, сумпора, хлора и њихових важнијих једињења, као и њихов утицај на живи свет;  • описује карактеристична својства метала: натријума, калијума, магнезијума, калцијума, алуминијума и олова и њихових важнијих једињења, као и њихов утицај на живи свет;  • наведе општа својства прелазних метала и њихових једињења и њихову примену у струци;  • описује својства атома угљеника у органским молекулима;  • познаје класификацију органских једињења (према структури и врсти хемијских веза);  • објашњава како хемијска својства зависе од природе хемијске везе;  • објашњава хемијска својства органских једињења која имају примену у струци и свакодневном животу; | • Стабилност атома племенитих гасова.  • Упоредни преглед и општа својства елемената 17., 16., 15., 14., 13. и 12. групе ПСЕ.  • Упоредни преглед и општа својства елемената 1. и 2. групе ПСЕ.  • Опште карактеристике прелазних елемената и њихова практична примена.  • Својства атома угљеника.  • Класификације органских једињења.  • Типови органских реакција.  • Основне класе органских једињења.  • Биолошки важна органска једињења (угљени хидрати, масти, протеини).  **Демонстрациони огледи:**  • реакција магнезијума и алуминијума са сирћетном киселином;  • дејство сирћетне киселине на предмете од бакра;  • припремање пенушавих освежавајућих пића  • доказивање скроба раствором јода;  • растварање скроба у топлој и хладној води;  • згрушавање протеина лимунском киселином; |  |
| Хемијски аспекти загађивања животне средине | • Развој одговорног става према коришћењу супстанци у свакодневном животу и професионалном раду.  • Разумевање и просуђивање начина одлагања и уништавања хемијских загађивача животне средине. | | • објасни штетно дејство неких супстанци на животну средину и здравље људи;  • наводи најчешће изворе загађивања атмосфере, воде и тла;  • објасни значај пречишћавања воде и ваздуха;  • објасни значај правилног одлагања секундарних сировина; | • Загађивање атмосфере, воде и тла.  • Извори загађивања.  • Пречишћавање воде и ваздуха.  • Заштита и одлагање секундарних сировина. |  |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Екологија и заштита животне средине

- Технологија електроматеријала

- Прва помоћ

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | **МЕХАНИКА** | | |
| Годишњи фонд: | | | **70 часова** | | |
| Разред: | | | **први** | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Статика | • Стицање основних знања из статике. | • наведе аксиоме статике;  • израчуна реакције веза;  • разложи силу на компоненте;  • разуме и примени теорему о паралелном преношењу силе;  • постави услове равнотеже система произвољних сила у равни;  • одреди тежишта линија, фигура и тела;  • одреди реакције веза раванских носача;  • нацрта статичке дијаграме за карактеристичне раванске носаче;  • израчуна унутрашње силе у штаповима решеткастих носача;  • разликује врсте трења;  • наведе карактеристичне примере позитивног и негативног дејства трења; | | • Систем сучељних сила:  - апсолутно круто тело;  - сила;  - еквивалентни системи сила;  - уравнотежени систем сила;  - аксиоме статике;  - везе и реакције веза;  - разлагање силе;  - момент силе за тачку.  • Варињонова теорема  • Систем произвољних сила у равни:  - слагање паралелних сила;  - спрег и момент спрега;  - теорема о паралелном;  - преношењу силе;  - редукција силе и система сила на тачку;  - главни вектор и главни момент;  - услови равнотеже система произвољних сила у равни.  • Тежиште и центар маса:  - систем везаних паралелних сила;  - одређивање тежишта линија;  - раванских фигура и тела.  • Равански носачи ослонци и лежишта простих носача, врсте носача и оптерећења  • Равански носачи:  - ослонци и лежишта простих носача;  - врсте носача и оптерећења;  - одређивање реакција веза пуних раванских носача;  - статички дијаграми код просте греде, конзоле и греде са препустима.  • Решеткасти носачи:  - врсте решеткастих носача;  - унутрашње силе у штаповима.  • Кремонин план сила  • Трење:  - врсте трења.  • Кулонов закон  • Трење клизања и трење котрљања. | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(70 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се не дели на групе  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Оквирни број часова по темама**  • Статика **(40 часова)**  • Отпорност материјала **(30 часова)** |
| Отпорност материјала | • Стицање основних знања из отпорности материјала. | • наведе врсте напрезања;  • нацрта дијаграм и објасни Хуков закон за аксијално напрезање;  • димензионише аксијално напрегнут штап;  • разликује напоне и деформације који се јављају при карактеристичним напрезањима (аксијално напрезање, смицање, увијање, савијање);  • израчуна моменте инерције сложених фигура;  • прорачуна носач изложен савијању; | | • Аксијално напрезање:  - деформације, напони;  - дилатације.  • Хуков закон:  - димензионисање штапа;  - дозвољени напон и степен сигурности  • Смицање:  - напони и деформације.  • Хуков закон при смицању  - модул клизања.  • Геометријске карактеристике равних и попречних пресека:  - статички момент површине;  - моменти инерције;  - елипса инерције;  - главни централни моменти;  - инерције сложених фигура.  • Увијање:  - напони и деформације;  - дијаграми момената увијања.  • Савијање:  - чисто савијање;  - нормални напони;  - отпорни моменти раванских пресека.  • Прорачун носача изложених савијању. |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Математика

- Физика

- Ракетни системи

- Основи ракетне технике

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | **ЕКОЛОГИЈА И ЗАШТИТА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ** | | |
| Годишњи фонд: | | | **70 часова** | | |
| Разред: | | | **други** | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | **ИСХОДИ**  **Позавршетку теме ученик ће бити у стању да:** | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Основни појмови екологије | • Проширивање знања о предмету истраживања и значају екологије.  • Схватање структуре екосистема/биосфере и пpoцeca који се у њима одвијају.  • Разумевање значаја биодиверзитета за опстанак живота на Земљи. | • дефинише предмет истраживања и значај екологије;  • објасни структуру екосистема;  • објасни процесе који се одигравају у екосистему;  • анализира међусобне односе организама у ланцима исхране;  • објасни структуру биосфере;  • анализира биогеохемијске циклусе у биосфери;  • утврђује значај биодиверзитета за опстанак живота на Земљи; | | • Дефиниција, предмет истраживања и значај екологије.  • Структура екосистема.  • Процеси који се одигравају у екосистему.  • Биодиверзитет.  • Биосфера као јединствени еколошки систем Земље. | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(70 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се не дели на групе.  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Оквирни број часова по теми**  **•** Основни појмови екологије **(7 часова)**  **•** Човеков однос према животној средини (антропогени фактор) **(8 часова)**  **•** Загађење и токсикологија **(8 часова)**  **•** Загађивање и заштита ваздуха **(13 часова)**  **•** Загађивање и заштита вода као животног ресурса **(8 часова)**  **•** Загађивање и заштита земљишта **(8 часова)**  **•** Радиоактивно загађивање и заштита **(5 часова)**  **•** Загађивање и заштита хране **(5 часова)**  **•** Право и законска регулатива за заштиту животне средине **(4 часа)**  **•** Мониторинг систем и заштита природе **(4 часа)** |
| Човеков однос према животној средини (антропогени фактор) | • Проширивање знања о односу човека према животној средини. | • објасни појмове животна средина и антропогени фактор;  • објасни негативан утицај наведе класификацију еколошких фактора човека на животну средину; | | • Животна средина и еколошки фактори.  • Класификација еколошких фактора.  • Утицај развоја човечанства на животну средину глобално и локално.  • Промене у животној средини под утицајем човека: промене физичких услова средине, промене у саставу живог света, интродукција. |
| Загађење и токсикологија | • Упознавање са појмовима загађења и токсикологије. | • објасни појмове загађење и заштита животне средине;  • објасни појмове токсин и токсикологија;  • класификује токсиканте и токсичне ефекте;  • објасни могућност неутрализације штетног дејства токсина;  • објасни значај управљања ризицима; | | • Извори и врсте загађивања животне средине.  • Токсикологија и екотоксикологија, класификација токсиканата.  • Токсични ефекти - врсте и начини тровања. мутагено. канцерогено и тератогено дејство.  • Здравствене последице (нервни. имуни, ендокрини систем) могућност неутрализације.  • Ризици - управљање. хемијски удеси (акциденти). |
| Загађивање и заштита ваздуха | • У познавање сазагађивањем ваздуха и мерама заштите ваздуха од загађивања. | • наведе изворе и класификује загађујуће материје у ваздуху;  • објасни настанак и последице озонских рупа. киселих киша и ефекте стаклене баште;  • објасни везу између саобраћаја и загађености ваздуха, наведе могућности коришћења еколошког горива;  • објасни проблем глобалног загађивања;  • објасни последице дејства на биљни и животињски свет и људско здравље;  • објасни могуће мере заштите ваздуха од загађивања; | | • Извори загађења, класификација загађујућих материја и њихови ефекти.  • Последица загађења: ефекат стаклене баште. киселе кише, озонске рупе.  • Утицај времена и климе на аерозагађење.  • Ваздушни и копнени саобраћај и загађивање ваздуха.  • Енергетска потрошња савременог човека, обновљиви и необновљиви ресурси, биодизел.  • Ефекти загађења на живи свет и здравље људи.  • Мере заштите ваздуха од загађивања, прописи авиокомпанија.  • Загађеност ваздуха у локалној средини. |
| Загађивање и заштита вода као животног ресурса | • Упознавање са загађивањем вода и могућим мерама заштите вода од загађивања. | • наведе изворе загађивања воде a класификује категорије вода по квалитету;  • разликује природно, хемијско, физичко и биолошко загађивање вода;  • објасни повезаност загађивања ваздуха и воде и значај пречишћавања отпадних вода;  • разликује категорије вода уз помоћ биоиндикатора; | | • Извори загађивања вода, одређивање квалитета воде.  • Начини загађивања: хемијско. биолошко, физичко.  • Загађивање воде путем загађеног ваздуха.  • Начини и методе пречишћавања отпадних вода.  • Контрола квалитета воде у локалној средини.  • Мере заштите вода од загађивања. |
| Загађивање и заштита земљишта | • Упознавање са угрожавањем земљишта и могућим мерама заштите земљишта од загађивања. | • објасни критеријуме за одређивање квалитета земљишта, начине загађивања и угрожавања земљишта  • објасни проблем депоновања чврстог комуналног и опасног отпада и значај смањивања количине комуналног отпада  • објасни значај рециклаже и примене мера за заштиту земљишта од загађивања; | | • Квалитет земљишта и критеријуми квалитета.  • Начини загађивања земљишта.  • Чврсте отпадне материје из града, опасне материје.  • Обрада, управљање, прерада и депоновање, отпадних материја, санитарне депоније.  • Производни процеси са мање отпада, рециклажа - појам, примери. |
| Радиоактивно загађивање и заштита | • Упознавање са радиоактивним загађивањем, биолошким ефектима и мерама заштите од радијације. | • дефинише појам радијације;  • наведе врсте н изворе радијације (природне и вештачке);  • наведе последице радиоактивног загађивања животне средине и глобални проблем нуклеарног отпада;  • наведе мере заштите и начине контроле радијације у животној и радној средини; | | • Радиоактивност, извори и врсте радијације, природна и вештачка радиоактивност.  • Последице радиоактивног загађивања по живе системе.  • Нуклеарни отпад - појам и класификација. глобални проблем депоновања.  • Мере заштите од радијације у животној и радној средини, дозвољене дозе зрачења. |  |
| Загађивање и заштита хране | • Упознавање саизворима загађивања хране и мерамазаштите хране од загађивања. | • разликује физичко, хемијско, биолошко и радиоактивно загађивање хране;  • објасни здравствене ефекте загађене хране;  • разликује могуће мере и начине заштите хране од загађивања и објасни значај здраве исхране;  • изради сопствени недељни јеловник базиран на принципима здраве исхране; | | • Начини загађивања хране.  • Ефекти загађене хране на организам, био акумулација.  • Мере заштите хране од загађивања, значај здравог начина исхране. |
| Право и законска регулатива за заштиту животне средине | • Упознавање сапринципима политике и права за заштиту животне средине. | • објасни важност законског регулисања заштите и очувања животне средине; | | • Право на здраву животну средину.  • Устав Републике Србије, Архуска конвенција, Бечка конвенција за заштиту озонског омотача, Монтреалски протокол, ЦИТЕС конвенција, НАТУРА 2000, Дунавска комисија, Савска комисија.  • Оквирна конвенција УН о промени климе и Кјото протокол.  • Закон о заштити природе. |
| Мониторинг систем и заштита природе | • Упознавање са облицима праћења промена квалитета и заштите животне средине. | • дефинише појам мониторинга, наведе врсте и значај мониторинга;  • наведе облике заштите природе и природних добара;  • наведе облике биомониторинга за праћење загађености ваздуха, воде и земљишта у окружењу; | | • Мониторинг, значај и врсте.  • Заштита природе и природних добара - национални паркови и природни резервати. |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Физика

- Биологија (одабране теме)\*

- Хемија

- Моторна возила

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | **ИСТОРИЈА ВАЗДУХОПЛОВСТВА** | | |
| Годишњи фонд: | | | **70 часова** | | |
| Разред: | | | **други** | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Увод | • Стицање основних знања о најранијим идејама о летењу. | • разуме значење појма,,ваздухопловство” и схвати шта он подразумева;  • објасни дуговечност идеје о летењу; | | • Појам развоја ваздухопловства.  • Митови о летењу у старом веку. | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(70 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се не дели на групе.  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања |
| Ренесанса - идејна платформа ваздухопловства | • Стицање основних знања о првим научним разрадама идеје летења и конструисања ваздухоплова. | • разуме улогу Леонарда да Винчија у стварању првих научно заснованих теорија о летењу и конструисању летећих справа;  • наведе прве покушаје конструисања летећих справа; | | • Леонардо да Винчи визионар, зачетник историје ваздухопловства.  • Прве летеће справе. |
| Место и значај прве индустријске револуције у развоју ваздухопловства | • Упознавање ученика са значајем одређених научних и техничких достигнућа из времена прве индустријске револуције у развоју ваздухопловства. | • објасни везу између научних и техничких достигнућа и појаве првих летелица;  • објасни карактеристике првих успешно конструисаних летелица;  • наведе основне чињенице о пробоју на пољу једриличарства; | | • Научна и техничка достигнућа прве индустријске револуције у служби летења.  • Ера аеростата (балони и цепелини).  • Парна машина у ваздухопловству.  • Почетак једриличарства (1891-1896) Ото Лилијентал. |
| Друга индустријска револуција - прво доба авијације | • Стицање основних знања о утицају друге индустријске револуције на појаву динамичких летећих машина (авиона). | • разуме утицај и значај друге индустријске револуције на појаву авијације;  • наведе место и време настанка првих међународних организација у ваздухопловству и њихов значај;  • објасни прве успехе Југословена на пољу ваздухопловства; | | • Лет браће Рајт - тријумф човечанства.  • Значај друге индустријске револуције у историји ваздухопловства.  • Институционализација ваздухопловства и стварање FIA (ederation Aeronautique Internationale).  • Јужни Словени у пионирском добу авијације (1903-1913). |
| Ваздухопловство у Првом светском рату | • Упознавање са основним тековинама развоја ваздухопловства у време Првог светског рата. | • разуме значај развоја ваздухопловства у Првом светском рату;  • објасни утицај развоја ваздухопловства на стратегију ратовања;  • повеже утицај Првог светског рата на развој ваздухопловне индустрије;  • објасни развој Српског војног ваздухопловства у Првом светском рату; | | • Авион као ново оружје (извиђачи, ловци, бомбардери).  • Први двобоји - почетак рата у ваздуху.  • Српско војно ваздухопловство у Првом светском рату.  • Утицај Првог светског рата на убрзани развој ваздухопловства и ваздухопловне индустрије. | **Оквирни број часова по темама**  • Увод **(3 часа)**  • Ренесанса - идејна платформа ваздухопловства **(3 часа)**  • Место и значај прве индустријске револуције у развоју ваздухопловства **(7 часова)**  • Друга индустријска револуција - прво доба авијације **(7 часова)**  • Ваздухопловство у Првом светском рату **(7 часова)**  • Развој ваздухопловства у међуратном периоду 1918-1939 **(12 часова)**  • Ваздухопловство у Другом светском рату **(18 часова)**  • Послератни развој ваздухопловства **(7 часова)**  • Развој Југословенског ваздухопловства после Другог светског рата **(6 часова)** |
| Развој ваздухопловства у међуратном периоду 1918-1939. | • Стицање основних знања о повећању значаја ваздухопловства у мирнодопске сврхе. | • објасни значај развоја ваздухопловства у мирнодопске сврхе;  • наведе крупна достигнућа у развоју ваздухопловства између два светска рата;  • уочи повезаност развоја ваздухопловства и успостављања ваздушног саобраћаја;  • наведе карактеристике развоја ваздухопловства и ваздухопловне индустрије у Краљевини Југославији;  • објасни значај развоја првих млазних мотора;  • разуме појаву аутожира као претече првих хеликоптера;  • објасни зашто је период између два светска рата,,златна ера ваздухопловства”; | | • Успостављање ваздушног саобраћаја.  • Први прекоокеански летови.  • Падобранство (потреба, спорт, темељ нових родова војске).  • Аутожир - претеча хеликоптера.  • Развој ваздухопловства у Краљевини Југославији.  • Зачеци југословенске ваздухопловне индустрије.  • Трагедија,,Hindenburg-а” - тужан крај велике ере дирижабла.  • Први летови авиона на млазни погон (наговештај нове ере). |
| Ваздухопловство у Другом светском рату | • Упознавање са улогом ваздушних снага у новим ратним стратегијама током Другог светског рата. | • објасни утицај нових техничко-технолошких достигнућа на развој ваздухопловства током Другог светског рата;  • повеже развој ваздухопловства са развојем нових стратегија ратовања;  • наведе велике битке у ваздушном простору;  • објасни појаву носача авиона и њихов значај као првог стратешког оружја;  • објасни значај и улогу Југословенског ратног ваздухопловства у Другом светском рату;  • објасни потенцијални пресудни значај стратешких бомбардера за исход ратног сукоба;  • разуме место и улогу ратног ваздухопловства Краљевине Југославије на почетку Другог светског рата; | | • Значај и место ваздушних снага у Другом светском рату.  • Авијација и десантне снаге као основа “blickriga”.  • Небо - ратно поприште;,,Битка за Британију”.  • Радар - ново оружје у ваздухопловству.  • Велики ваздушни десанти у Другом светском рату.  • Носачи авиона - стратешко оружје у Другом светском рату.  • Појава ракетног оружја (FAU - 1, FAU - 2).  • Стратегијски бомбардери и атомска бомба.  • Борбени авиони на млазни погон у Другом светском рату.  • Одбрана неба над Београдом (6. април 1941.).  • Нови почетак Југословенског ратног ваздухопловства 1944. |
| Послератни развој ваздухопловства | • Упознавање са кључном улогом млазних мотора, нових техничко - технолошких достигнућа у послератном ваздухопловству и освајању свемира. | • схвати везу развоја млазних мотора и убрзаног свестраног напретка ваздухопловства;  • објасни утицај нових техничко - технолошких достигнућа на развој савременог ваздухопловства и освајања свемира;  • објасни основне принципе летења примењене стварањем нових летелица, хеликоптера; | | • Доба млазних авиона.  • Хеликоптери - нова димензија летења.  •,,V/STOL” авиони за вертикално полетање и слетање.  • пробој у космос. |
| Развој Југословенског ваздухопловства после Другог светског рата | • Упознавање са битним моментима развоја ваздухопловства и ваздухопловне индустрије у Југославији после Другог светског рата. | • објасни улогу и значај оснивања и развоја националне авиокомпаније;  • наведе највеће успехе југословенске авио индустрије после Другог светског рата и место те индустрије у свету (1960-1990); | | • Оснивање Југословенског аеротранспорта (ЈАТ) 01.04.1947.  • Југословенска ваздухопловна индустрија од 1946. до 1991.  • Најзначајнији резултати југословенске ваздухопловне индустрије. |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Историја

- Историја (одабране теме)\*

- Географија

- Стручни енглески језик

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | **ПРЕДУЗЕТНИШТВО** | | | |
| Циљеви предмета: | | - Развијање пословних и предузетничких знања, вештина и понашања.  - Развијање предузетничких вредности и способности да се препознају предузетничке могућности у локалној средини и делује у складу са тим.  - Развијање пословног и предузетничког начина мишљења.  - Развијање свести о сопственим знањима и способностима и даљој професионалној орјентацији.  - Оспособљавање за активно тражење посла (запошљавање и самозапошљавање).  - Оспособљавање за израду једноставног плана пословања мале фирме.  - Мултидисциплинарни приступ и оријентација на праксу.  - Развијање основе за континуирано учење.  - Развијање одговорног односа према очувању природних ресурса и еколошке равнотеже. | | | |
| Годишњи фонд: | | **70 часова** | | | |
| Разред: | | **трећи** | | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉЕВИ** | | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН**  **ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Предузетништво и предузетник | • Разумевање појма и значаја предузетништва.  • Препознавање особености предузетника. | | • наведе адекватне примере предузетништва из локалног окружења;  • наведе карактеристике предузетника;  • објасни значај мотивационих фактора у предузетништву;  • доведе у однос појмове иновативност, предузимљивост и предузетништво;  • препозна различите начине отпочињања посла у локалној заједници; | • Појам, развој и значај предузетништва.  • Профил и карактеристике успешног предузетника.  • Мотиви предузетника.  • Технике и критеријуми за утврђивање предузетничких предиспозиција. | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања/обавезом ученика да у току наставе редовно формирају радну свеску.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • вежбе **(70 часова)**  **Методе рада**  Радионичарски (све интерактивне методе).  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на 2 групе.  **Место реализације наставе**  • Кабинетске вежбе се реализују у учионици.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • активност ученика на часу  • редовност и прегледност радне свеске  • домаће задатке  • тестове знања  • израду практичних радова (маркетинг, организационо - производни и финансијски план)  • израду коначне верзије бизнис плана  • презентацију  **Оквирни број часова по темама**  • Предузетништво и предузетник **(6 часова)**  • Развијање и процена пословних идеја, маркетинг план **(14 часова)**  • Управљање и организација **(24 часа)**  • Економија пословања **(18 часова)**  • Ученички пројект презентација пословног плана **(8 часова)**  **Препоруке зареализацију наставе**  **Предузетништво и предузетник:** Дати пример успешног предузетника и/или позвати на час госта - предузетника који би говорио ученицима о својим искуствима или посета успешном предузетнику. |
| Развијање и процена пословних идеја,  маркетинг план | • Развијање способности за уочавање, формулисање и процену пословних идеја.  • Упознавање ученика са елементима маркетинг плана.  • Развијање смисла за тимски рад. | | • примени креативне технике избора, селекције и вредновања пословних идеја;  • препозна садржај и значај бизнис плана;  • истражи међусобно деловање фактора који утичу на тржиште: цена, производ, место, промоција и личност;  • прикупи и анализира информације о тржишту и развија индивидуалну маркетинг стратегију;  • развије самопоуздање у спровођењу теренских испитивања;  • самостално изради маркетинг план у припреми бизнис плана;  • презентује маркетинг план као део сопственог бизнис плана; | • Трагање за пословним идејама.  • Процена пословних могућности за нови пословни подухват.  • SWOT анализа.  • Структура бизнис плана и маркетинг плана као његовог дела.  • Елементи маркетинг микса (5П) - (производ/услуга, цена, канали дистрибуције, промоција, личност).  • Рад на терену - истраживање тржишта.  • Презентација маркетинг плана за одабрану бизнис идеју. | **Развијање и проценапословних идеја и маркетинг план:**  Користити олују идеја и вођење дискусије да се ученицима помогне у креативном смишљању бизнис идеја и одабиру најповољније. Препоручити ученицима да бизнис идеје траже у оквиру свог подручја рада али не инсистирати на томе. Ученици се деле на групе окупљене око једне пословне идеје у којима остају до краја. Групе ученика окупљене око једне пословне идеје врше истраживање тржишта по наставниковим упутствима. Пожељно је организовати посету малим предузећима где ће се ученици информисати о начину деловања и опстанка тог предузећа на тржишту. |
| Управљање н организација, правни оквир за оснивање и функционисање делатности | • Упознавање ученика са суштином основних менаџмент функција и вештина.  • Упознавање ученика са специфичностима управљања производњом/услугама и људским ресурсима.  • Упознавање ученика са значајем коришћења информационих технологија за савремено пословање.  • Давање основних упутстава где доћи до неопходних информација. | | • наведе особине успешног менаџера;  • објасни основе менаџмента услуга/производње;  • објасни на једноставном примеру појам и врсте трошкова, цену коштања и инвестиције;  • израчуна праг рентабилности на једноставном примеру;  • објасни значај производног плана и изради производни план за сопствену бизнис идеју у најједноставнијем облику (самостално или уз помоћ наставника);  • увиђа значај планирања и одабира људских ресурса за потребе организације;  • користи гантограм;  • објасни значај информационих технологија за савремено пословање;  • схвати важност непрекидног иновирања производа или услуга;  • изабере најповољнију организациону и правну форму привредне активности;  • изради и презентује организациони план за сопствену бизнис идеју;  • самостално сачини или попуни основну пословну документацију; | • Менаџмент функције (Планирање, организовање, вођење и контрола).  • Појам и врсте трошкова, цена коштања.  • Инвестиције.  • Преломна тачка рентабилности.  • Менаџмент производње - управљање производним процесом/услугом Управљање људским ресурсима.  • Управљање временом.  • Инжењеринг вредности.  • Информационе технологије у пословању.  • Правни аспект покретања бизниса. | **Управљање и организација:**  Препоручене садржаје по темама ученик савладава на једноставним примерима уз помоћ наставника.  **Методе рада**  Мини предавања.  Симулација.  Студија случаја.  Дискусија.  Давати упутстава ученицима где и како да дођу до неопходних информација. Користити сајтове за прикупљање информација (www.apr.gov.rs., www.sme.gov. rs. и други).  Основна пословна документација: CV, молба, жалба, извештај, записник...  Посета социјалним партнерима на локалном нивоу (општина, филијале Националне службе за запошљавање, Регионалне агенције за развој малих и средњих предузећа и сл.). |
| Економија пословања, финансијски план | • Разумевање значаја биланса стања, биланса успеха и токова готовине као најважнијих финансијских извештаја у бизнис плану.  • Препознавање профита/добити као основног мотива пословања.  • Разумевање значаја ликвидности у пословању предузећа. | | • састави биланс стања на најједноставнијем примеру;  • састави биланс успеха и утврди пословни резултат на најједноставнијем примеру;  • направи разлику између прихода и расхода с једне стране и прилива и одлива новца са друге стране;  • на најједноставнијем примеру наведе могуће начине финансирања сопствене делатности;  • информише се у одговарајућим институцијама о свим релевантним питањима од значаја за покретање бизниса;  • идентификује начине за одржавање ликвидности у пословању предузећа;  • састави финансијски план за сопствену бизнис идеју самостално или уз помоћ наставника;  • презентује финансијски план зa своју бизнис идеју; | • Биланс стања.  • Биланс успеха.  • Биланс токова готовине (cash flow).  • Извори финансирања.  • Институције и инфраструктура за подршку предузетништву.  • Припрема и презентација финансијског плана. | **Економија пословања, финансијски план:**  Користити формулар за бизнис план Националне службе запошљавања.  Користити најједноставније табеле за израду биланса стања, биланса успеха и биланса новчаних токова.  Обрадити садржај на најједноставнијим примерима из праксе.  **Методе рада:**  Мини предавања.  Симулација.  Студија случаја.  Дискусија. |
| Ученички пројекти - презентација пословног плана | • Оспособити ученика да разуме и доведе у везу све делове бизнис плана.  • Оспособљавање ученика у вештинама презентације бизнис плана. | | • самостално или уз помоћ наставника да повеже све урађене делове бизнис плана;  • изради коначан (једноставан) бизнис план за сопствену бизнис идеју;  • презентује бизнис план у оквиру јавног часа из предмета предузетништво; | • Израда целовитог бизнис плана за сопствену бизнис идеју.  • Презентација појединачних/групних бизнис планова и дискусија. | **Ученички пројект - презентација пословног плана:**  Позвати на јавни час успешног предузетника, представнике школе, локалне самоуправе и банака за процену реалности и иновативности бизнис плана. Према могућности наградити најбоље радове. У презентацији користити сва расположива средства за визуелизацију а посебно презентацију у power point-у. |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Сви стручни предмети

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | **ПРВА ПОМОЋ** | | |
| Годишњи фонд: | | | **70 часова** | | |
| Разред: | | | **трећи** | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Први контакт са повређеним | • Упознавање ученика са значајем пружања прве помоћи. | • објасни значај и циљеве прве помоћи;  • објасни начине обезбеђења терена;  • објасни план акције спасавања;  • примењује поступак прегледа и утврђивања врсте повреда; | | • Појам, циљеви и принципи прве помоћи.  • Начини обезбеђивања терена и смањење ризика.  • Поступак на месту несреће и план акције спасавања.  • Поступак прегледа и утврђивање врсте повреде.  • Поступак с одећом и обућом. | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(70 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се не дели на групе.  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  1. праћење остварености исхода  2. тестове знања  **Оквирни број часова по темама**  • Први контакт са повређеним **(10 часова)**  • Средства за пружање прве помоћи **(8 часова)**  • Поремећај свести **(10 часова)**  • Оживљавање - кардиопулмонална реанимација **(11 часова)**  • Крварење и ране **(8 часова)**  • Повреде костију и зглобова **(6 часова)**  • Нагло настала обољења (**2 часа)**  • Термичке повреде **(3 часа)**  • Хемијске и биолошке повреде **(3 часа)**  • Специфичне врсте повреда - краш, бласт **(4 часа)**  • Транспорт повређеног **(3 часа)**  • Прва помоћ у масовним несрећама **(2 часа)** |
| Средства за пружање прве помоћи | • Упознавање ученика са употребом стандардних и импровизованих средстава за пружање прве помоћи. | • наведе стандардни, приручни и импровизовани завојни материјал;  • објасни технике коришћења завојног материјала;  • примењује технике коришћења стандардних и импровизованих завојних материјала; | | • Стандардни, приручни и импровизовани завојни материјал.  • Технике и начини примене завојног материјала.  • Завијање главе, трупа, горњих и доњих екстремитета. |
| Поремећај свести | • Упознавање ученика са узроцима настанка несвестице и бесвесног стања и техникама пружања прве помоћи. | • објасни узроке, знаке и последице несвестице;  • објасни и разликује знаке и облике губитка свести;  • примењује технике спречавања губитка свести и технике пружања прве помоћи повређеног у бесвесном стању; | | • Узроци настанка несвестице, знаци и последице несвесног стања.  • Несвестица, падавица, хистерија, фрас, потрес мозга, мождани удар, поремећај концентрације шећера у крви, тровање алкохолом, лековима, кома.  • Прва помоћ повређеном у несвесном стању - бочни кома положај. |
| Оживљавање (кардиопулмонална реанимација) | • Упознавање ученика са значајем реанимације и начином њене примене. | • наведе циљеве реанимације;  • наведе методе реанимације;  • објасни поступке вештачког дисања;  • демонстрира поступке вештачког дисања;  • објасни поступке масаже срца;  • демонстрира поступке масаже срца;  • објасни комбиновано оживљавање;  • демонстрира поступак комбинованог оживљавања;  • објасни специфичности реанимације код различитих узраста повређених; | | • Појам и циљеви реанимације.  • Престанак дисања и рада срца, проходност дисајних путева.  • Вештачко дисање, мануелне методе.  • Спољашња масажа срца, комбиновано оживљавање.  • Специфичност реанимације код одојчади, мале деце и одраслих. |
| Крварење и ране | • Упознавање ученика са поделом и последицама крварења и рана. | • опише врсте крварења;  • наведе последице крварења;  • објасни и демонстрира технике заустављања крварења;  • објасни појам и поделу рана;  • наведе технике збрињавања повређених;  • објасни технике збрињавања повређених;  • демонстрира технике збрињавања повређених; | | • Појам крварења, подела и последице крварења.  • Знаци искварености, начини заустављања крварења.  • Поступак с ампутираним делом тела.  • Појам ране, врсте рана и узроци повређивања.  • Поступци збрињавања, технике превијања завојем. |
| Повреде костију и зглобова | • Упознавање ученика са врстама повреда костију и зглобова и техникама збрињавања. | • опише врсте повреда костију и зглобова;  • наведе последице повреда костију и зглобова;  • наведе технике збрињавања повређених;  • објасни технике збрињавања повређених;  • демонстрира технике збрињавања повређених; | | • Повреде зглобова и костију и последице.  • Појам и правила имобилизације.  • Имобилизација раменог појаса, горњих екстремитета и грудног коша.  • Имобилизација доњих екстремитета и карлице. |
| Нагло настала обољења | • Упознавање ученика са појмом и примерима нагло насталих обољења. | • наведе разлику између нагло насталих обољења и нагло насталих стања;  • наведе примере нагло насталих обољења и нагло насталих стања;  • објасни технике збрињавања особа са нагло насталим стањима; | | • Појам нагло насталих стања и обољења.  • Примери нагло насталих стања: срчане тегобе, бронхијална астма, алергијске реакције, тровања, мождани удар, девијантна понашања.  • Технике збрињавања особа са нагло насталим стањима. |
| Термичке повреде | • Упознавање ученика са узроцима и врстама термичких повреда. | • опише повреде настале дејством високе температуре;  • опише повреде настале дејством ниске температуре;  • објасни принципе и начине збрињавања код термичких повреда; | | • Појам термичких повреда.  • Повреде настале дејством високе температуре - топлотни удар, сунчаница, опекотине.  • Повреде настале дејством ниске температуре - смрзавање, смрзотине.  • Принципи и начини збрињавања повређених високим и ниским температурама. |  |
| Хемијске и биолошке повреде | • Упознавање ученика са узроцима и врстама тровања. | • наведе узроке хемијских повреда;  • објасни последице хемијских повреда;  • наведе узроке биолошких повреда;  • објасни последице биолошких повреда;  • објасни поступак збрињавања повређеног; | | • Појам и узроци хемијских повреда.  • Хемијске повреде: опекотине, нагла тровања, удисање и гутање отрова.  • Тровања у мирнодопским условима.  • Биолошке повреде - уједи животиња.  • Поступци збрињавања повређених. |
| Специфичне врсте повреда (краш, бласт) | • Упознавање ученика са краш и бласт повредама, политраумом. | • објасни појам специфичних повреда;  • објасни узрок краш и бласт повреде, политрауме;  • наведе начине и поступке збрињавања повређених; | | • Појам специфичних повреда.  • Узроци и природа политрауме, краш и бласт повреде и њихове последице.  • Поступци збрињавања повређених. |
| Транспорт повређеног | • Упознавање ученика са врстама и начином транспорта повређеног. | • објасни могуће начине транспорта повређених;  • објасни начин неге повређених током транспорта; | | • Транспорт повређених - са једним и два спасиоца.  • Нега повређених током транспорта према типу повреде.  • Транспорт повређених са одговарајућим помагалима. |
| Прва помоћ у масовним несрећама | • Упознавање ученика са принципима тимског рада у збрињавању повређених у масовним несрећама. | • објасни значај тимског рада у масовним несрећама;  • наведе правила тимског рада;  • примени правила тимског рада при збрињавању у масовним несрећама; | | • Принципи екипног рада у збрињавању повређених.  • Правила тимског рада.  • Тимски рад у саобраћајној несрећи, грађевинској несрећи, евакуацији из авиона. |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Биологија (одабране теме)\*

- Хемија

- Људски фактор

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | **ЉУДСКИ ФАКТОР** | | |
| Годишњи фонд: | | | **64 часа** | | |
| Разред: | | | **четврти** | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Људски фактор у ваздухопловству | • Упознавање са значајем проучавања људског фактора у ваздухопловству. | • објасни улогу и значај проучавања људског фактора;  • наведе знања, вештине и способности који су потребни сваком ваздухопловцу;  • наведе проценат удеса авиона који су узроковани људским фактором;  • идентификује улогу статистике несрећа у развоју стратегије побољшања безбедности летења;  • наведе и упореди елементе SHELL модела;  • анализира интеракцију различитих компоненти SHELL модела;  • објасни разлику између “отворених” и “затворених” култура;  • објасни везу између националне и безбедносне културе;  • наведе чиниоце за унапређивање безбедносне културе;  • схвати значај сигурности и важност да она увек буде испред комерцијалног;  • објасни Ризонов модел,,швајцарског сира”; | | • Постати компетентан ваздухопловац.  • Статистика удеса.  • Концепт безбедности летења.  • SHELL модел.  • Културолошке разлике.  • Безбедносна култура. | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(64 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се не дели на групе.  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода врши се кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Оквирни број часова по темама**  • Људски фактор у ваздухопловству **(8 часова)**  • Основи ваздухопловне физиологије и очување здравља **(24 часа)**  • Основи ваздухопловне психологије **(32 часа**) |
| Основи ваздухопловне физиологије и очување здравља | • Упознавање са значајним физиолошким карактеристикама човека. | • објасни шта је атмосфера, наведе састав и слојеве атмосфере;  • наведе органе за дисање;  • објасни који је утицај недостатка кисеоника на човека;  • објасни шта је хипоксија;  • наброји врсте хипоксије и наведе превентивне мере;  • објасни улогу угљен-моноксида у хипервентилацији и наведе превентивне мере;  • објасни до чега доводи нагли пад притиска у ваздухоплову;  • објасни који су ефекти убрзања на организам;  • наведе главне елементе крвотока;  • објасни хипертензију и хипотензију;  • објасни утицај фактора као што су велика надморска висина, зрачење, екстремне температуре, влажност;  • наведе различита чула;  • објасни мулти-чулну природу људске перцепције;  • наведе главне делове централног нервног система;  • објасни основне функције централног нервног система, периферног и аутономног;  • објасни начин обраде података и улогу рефлекса;  • наведе делове ока;  • објасни функцију основних делова ока;  • дефинише акомодацију ока;  • објасни функцију периферног вида, централног вида, видног поља, оштрине вида;  • објасни значај ноћног вида;  • прави разлику између монокуларног и бинокуларног вида;  • објасни дуговидост, кратковидост и астигматизам;  • наведе мере заштите од flash слепила;  • наведе делове уха;  • објасни функције различитих делова слушног апарата;  • објасни значај вестибуларног апарата;  • наведе главне узроке оштећења или губитка слуха у ваздухопловству;  • дефинише буку;  • наведе мере заштите од оштећења слуха;  • објасни разлику између илузија и халуцинација;  • наброји врсте илузија;  • објасни процес опажања код човека;  • објасни значај и карактеристике пажње;  • наведе примере визуелних илузија;  • наведе примере вестибуларних илузија;  • наведе мере за спречавање или превазилажење просторне дезорјентисаности;  • објасни улогу и значај личне хигијене;  • хигијена хране;  • објасни значај здравих стилова живота;  • дефинише циркадијални ритам;  • објасни улогу унутрашњег сата у регулисању нормалног биолошког ритма;  • наведе и објасни фазе сна и разлике између њих;  • објасни значај сна;  • објасни jet-lag; | | • Атмосфера.  • Респираторни систем и крвоток.  • Услови на великим висинама.  • Човек и окружење: чулни систем.  • Централни, периферни и аутономни нервни систем.  • Вид.  • Слух.  • Фактори који утичу на квалитет перцепције.  • Несавршеност чула (илузије).  • Здравље и хигијена.  • Здрави стилови живота.  • Циркадијални ритам.  • Проблеми код пилота, мање тегобе.  • Неспособност за лет.  • Интоксикација (злоупотреба дувана, кофеина, алкохола, лекова).  • Отровне материје. |  |
|  |  | • наведе мање здравствене тегобе које могу изазвати проблеме код пилота  • наведе главне узроке који утичу на неспособност за лет;  • објасни значај реорганизације посаде уколико је неко од чланова онеспособљен током лета;  • објасни штетност дувана, кофеина, алкохола, лекова, само лекова и токсичних материја и њихов утицај на радну ефикасност; | |  |  |
| Основи ваздухопловне психологије | • Упознавање са значајним психолошким карактеристикама човека. | • објасни разлику између пажње и вигилности;  • објасни разлику између селективне и подељене пажње;  • дефинише хиповигилност;  • наведе факторе који могу утицати на стање вигилности;  • наведе факторе који могу предупредити хиповигилност;  • објасни механизме перцепције;  • објасни зашто је перцепција субјективна;  • објасни основне перцептивне илузије и наведе њихове примере;  • објасни утицај предрасуда на перцепцију;  • наведе врсте памћења и објасни разлику између њих (сензорна, радна дуготрајна и моторна меморија);  • објасни како се може повећати капацитет радне меморије;  • објасни начин задржавања информација у дуготрајној меморији;  • објасни начин усвајања вештина;  • објасни заборављање и његов значај;  • наведе заједничке проблеме за краткотрајну и дуготрајну меморију и начине њиховог спречавања;  • објасни учење;  • наведе врсте учења и објасни карактеристике сваке врсте;  • објасни предности и мане менталног модела;  • објасни утицај различитих нивоа мотивације на постизање различитих циљева;  • објасни Масловљеву хијерархију мотива и везу са ваздухопловством;  • објасни везу између мотивације и учења;  • објасни поузданост и факторе који на њу утичу;  • наведе услове свесности ситуације;  • наведе знаке који указују на губитак свесности ситуације;  • дефинише повезаност менталног модела са сложеношћу ситуације;  • дефинише грешке;  • објасни концепт ланца грешака;  • прави разлику између основних врста грешака (омашке, погрешке, пропусти);  • разликује унутрашње и спољашње факторе који доводе до грешке;  • објасни оптимизацију система човек-машина-средина;  • наведе стратегије за смањивање људске грешке;  • дефинише појам одлучивања и доношења одлука;  • опише главне факторе који утичу на доношење одлука током лета;  • опише главне људске особине у погледу доношења одлука;  • наведе главне изворе грешака и ограничења у механизму индивидуалног доношења одлука; | | • Обрада информација.  • Пажња и вигилност.  • Перцепција.  • Памћење.  • Начини реаговања.  • Људска грешка и поузданост.  • Поузданост понашања.  • Ментални модели сагледавања ситуације.  • Теорија људских грешака.  • Грешке.  • Доношење одлука.  • Концепт доношења одлука.  • Избегавање и управљање грешкама: кокпит менаџмент.  • Свест о грешкама.  • Координација.  • Кооперација.  • Тимски рад, синергија.  • Личност, став и понашање.  • Индивидуалне разлике, личност и мотиви.  • Ризична понашања.  • Преоптерећеност и монотонија.  • Стрес.  • Замор и савладавање стреса.  • Савремени кокпит.  • Предности и мане савременог кокпита.  • Мане аутоматизованог система.  • Радни концепт. |  |
|  |  | • објасни однос процене ризика, посвећености и притиска времена на стратегију одлучивања;  • објасни утицај групе на процес индивидуалног доношења одлука;  • D.O.D.A.R. модел доношења одлука;  • објасни значај свести о сопственим и могућностима других, као и о могућим последицама и ризицима;  • објасни значај константне и позитивне тежње за тражењем грешке у циљу одржавања свесности ситуације;  • објасни елементе multi-crew концепта;  • објасни концепт SOP (Стандардне Оперативне Процедуре)  • објасни сврху процедуре брифинга посаде;  • објасни сврху процедуре чек листа;  • објасни функцију комуникације у координацији тима;  • објасни разлику између ко-операције и ко-акције;  • објасни шта је група и наброји које су врсте група;  • објасни предности и мане тимског рада;  • дефинише синергију;  • дефинише кохезију;  • дефинише групно мишљење;  • наведе битне услове за добар тимски рад;  • наведе функцију и улогу норми у групи;  • објасни разлику између статуса и улоге;  • наведе стилове руковођења у кокпиту и објасни разлике између њих (Аутократски, Laissez-faire и Синергетски);  • разуме важност тимског рада и значај синергије;  • објасни функцију информације;  • дефинише комуникацију;  • наведе разлике између вербалне и невербалне комуникације и објасни сваки од ових видова комуникације;  • објасни предности и мане коришћења стручних термина;  • наведе примере авионских несрећа узрокованих лошом комуникацијом;  • објасни конфликт и његове последице;  • наведе факторе који одређују понашање појединца;  • објасни разлике између личности, става и понашања;  • објасни ефекте личности и става на способност посаде;  • опише индивидуалне разлике у личности и мотивацији;  • дефинише селф концепт;  • дефинише самодисциплину;  • сумира ставове и понашања која преовлађују код чланова посаде а могу представљати опасност за безбедност лета;  • дефинише будност;  • наведе околности у којима недовољна оптерећеност (монотонија) може довести до опасности;  • дефинише хомеостазу;  • дефинише стрес;  • објасни биолошки одговор на стрес кроз Општи адаптациони синдром;  • наведе категорије стреса и његове изворе у околини; | |  |  |
|  |  | • објасни хронични и акутни стрес;  • објасни кумулативност стреса;  • опише ефекте стреса на људско понашање;  • дефинише замор и објасни разлику између 2 врсте умора;  • опише симптоме и ефекте замора;  • објасни стратегију спречавања или одлагања замора;  • дефинише основни концепт аутоматизације;  • објасни предности и мане аутоматизације у пилотској кабини у односу на ниво будности, пажњу, радно оптерећење, стање свести и координацију посаде;  • наведе начине спречавања мана аутоматизованог система;  • објасни утицај аутоматизације на комуникацију посаде и наведе потенцијалне мане;  • разуме улог аутоматизације на безбедност лета; | |  |  |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Психологија

- Одржавање и опслуживање ракетних система

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | **МОТОРНА ВОЗИЛА** | | | |
| Годишњи фонд: | | **64 часа** | | | |
| Разред: | | **четврти** | | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Развој и подела моторних возила | • Усвајање знања о развоју и подели моторних возила. | | • познаје развој моторних возила;  • наведе поделу моторних возила; | • Развој моторних возила.  • Подела моторних возила. | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(64 часа)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се не дели на групе.  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Оквирни број часова по темама**  • Развој и подела моторних возила **(2 часа)**  • Каросерија возила **(4 часа)**  • Мотор са унутрашњим сагоревањем **(14 часова)**  • Разводни механизам **(4 часа)**  • Системи напајања мотора горивом **(4 часа)**  • Систем за паљење **(4 часа)**  • Систем за подмазивање **(4 часа)**  • Систем за хлађење мотора **(4 часа)**  • Трансмисија **(4 часа)**  • Механизам за управљање **(4 часа)**  • Кочиони систем **(4 часа)**  • Електрична инсталација **(6 часова)**  • Вучне карактеристике возила **(6 часова)** |
| Каросерија возила | • Усвајање знања о развоју о функцији, деловима и основним карактеристикама каросерије возила. | | • познаје основне карактеристике шасије;  • наведе функцију и основне карактеристике самоносеће каросерије;  • познаје основне карактеристике доњег построја;  • наведе функцију и основне карактеристике вешања возила;  • наброји основне карактеристике кугластих зглобова;  • познаје основне карактеристике главчине точкова;  • наведе функцију и начин коришћења опруге, гибњева, амортизера и пнеуматика код моторних возила; | • Шасија.  • Самоносећа каросерија.  • Доњи построј.  • Вешање возила.  • Кугласти зглобови.  • Главчине точкова.  • Опруге.  • Гибњеви.  • Амортизери.  • Пнеуматици. |
| Мотор са унутрашњим сагоревањем | • Усвајање знања о врсти и термодинамичким основама рада, деловима, функцијама и основним карактеристикама мотора са унутрашњим сагоревањем. | | • дефинише термодинамичке основе рада ото-мотора;  • дефинише термодинамичке основе рада дизел-мотора;  • опише радне процесе четворотактног мотора;  • опише радне процесе двотактног мотора;  • разуме постојање горње и доње мртве тачке;  • наведе основне карактеристике цилиндарског блока и распоред цилиндара;  • наведе основне карактеристике главе мотора;  • наведе основне карактеристике поклопца мотора;  • наведе функцију и основне особине корита мотора;  • објасни функцију кошуљице цилиндара;  • наведе основне карактеристике клипова и клипних прстенова мотора;  • објасни начин рада механизма клип, клипњача, осовиница клипа и радилица;  • наведе основне карактеристике лежећих и летећих лежајева коленастог вратила | • Термодинамичке основе рада ото-мотора.  • Термодинамичке основе рада дизел-мотора.  • Радни процеси четворотактног мотора.  • Радни процеси двотактног мотора.  • Горња и доња мртва тачка.  • Цилиндарски блок и распоред цилиндара.  • Глава мотора.  • Поклопац мотора.  • Корито мотора.  • Кошуљице цилиндара.  • Клипови мотора.  • Клипни прстенови.  • Склоп клип - клипњача, осовиница клипа, радилица.  • Лежећи и летећи лежаји коленастог вратила.  • Замајац мотора.  • Контрола уравнотежености радилице.  • Контрола замајца. |
|  |  | | • наведе основне карактеристике замајца мотора;  • објасни начин контроле уравнотежености радилице;  • познаје начин контроле замајца; |  |  |
| Разводни механизам | • Усвајање знања о намени, деловима и начинима функционисања разводног механизма. | | • наведе функцију, намену и основне карактеристике брегасте осовине;  • разликује погоне брегасте осовине;  • наведе функцију и начин рада вентила;  • наведе основне особине вођице и опруге вентила;  • познаје основне карактеристике седишта вентила; | • Брегаста осовина.  • Погон брегасте осовине.  • Вентили.  • Вођице и опруге вентила.  • Седишта вентила. |
| Системи напајања мотора горивом | • Усвајање знања о деловима, основним карактеристикама, начину рада и одржавања система за напајање мотора горивом. | | • наведе врсте и основне карактеристике моторних горива;  • објасни начин напајања ото-мотора горивом;  • познаје основне особине резервоара за гориво;  • наведе функцију и начин рада пумпе за гориво;  • наведе функцију и начин рада карбуратора;  • познаје начин рада уређаја за убризгавање бензина;  • наброји врсте и функцију филтера за гориво;  • објасни начин напајања дизел-мотора горивом;  • наведе функцију пумпе високог притиска; | • Моторна горива.  • Напајање ото-мотора горивом.  • Резервоар за гориво.  • Пумпа за гориво.  • Карбуратор.  • Уређај за убризгавање бензина.  • Филтери за моторно гориво.  • Напајање дизел-мотора горивом.  • Пумпа високог притиска. |
| Систем за паљење | • Усвајање знања о, основним карактеристикама, начину рада и одржавања система за паљење. | | • наведе основне карактеристике акумулатора;  • објасни функцију и начин рада стартера;  • познаје функцију и начин рада бобине;  • објасни батеријско паљење;  • објасни кондензаторско паљење;  • наведе функцију разводника паљења;  • разликује врсте и начин коришћења каблова;  • дефинише функцију свећица за паљење;  • дефинише тиристорско паљење; | • Батерија - акумулатор.  • Стартер.  • Бобина.  • Батеријско паљење.  • Кондензаторско паљење.  • Разводник паљења.  • Каблови.  • Свећице за паљење.  • Тиристорско паљење. |
| Систем за подмазивање | • Усвајање знања о деловима и начину функционисања система за подмазивање. | | • дефинише функцију система за подмазивање;  • познаје основне делове система за подмазивање;  • разликује врсте и основне особине уља за подмазивање;  • наведе основне карактеристике пумпи за уље;  • наведе основне карактеристике филтера за уље; | • Системи подмазивања.  • Уље за подмазивање.  • Пумпа за уље.  • Филтер за уље. |
| Систем за хлађење мотора | • Усвајање знања о деловима и начину функционисања система за хлађење мотора. | | • познаје начин хлађења водом;  • дефинише функцију и основне карактеристике хладњака;  • објасни основне карактеристике пумпе за воду;  • дефинише функцију вентилатора;  • познаје начин рада регулатора температуре;  • разликује течности за хлађење мотора;  • објасни начин хлађења ваздухом; | • Хлађење водом.  • Хладњак.  • Пумпа за воду.  • Вентилатор.  • Регулатори температуре.  • Течност за хлађење мотора.  • Хлађење ваздухом. |
| Трансмисија | • Усвајање знања о основним карактеристикама трансмисије. | | • наведе основне карактеристике спојница;  • познаје механизам искључивања спојнице;  • наведе основне карактеристике и начин рада мењача степена преноса;  • познаје функцију полуосовине;  • дефинише начин рада карданског вратила;  • наведе основне карактеристике диференцијала; | • Спојница.  • Механизам искључивања спојнице.  • Мењач степена преноса.  • Полуосовине.  • Карданско вратило.  • Диференцијал. |
| Механизам за управљање | • Усвајање знања о деловима и начину рада механизма за управљање. | | • познаје делове управљачког механизма;  • дефинише рад механизма за управљање;  • објасни функцију и основне карактеристике точка управљача;  • објасни функцију и основне карактеристике споне команде управљача; | • Управљачки механизам.  • Точак управљача.  • Спона команде управљача. |  |
| Кочиони систем | • Усвајање знања о деловима и начину рада кочионог система. | | • објасни функцију и основне карактеристике главног кочионог цилиндра;  • дефинише функцију појачавача силе кочења;  • објасни функцију и основне карактеристике добоша и дискова за кочење;  • познаје основне карактеристике папуча за добош и диск кочнице;  • дефинише функцију коректора кочења;  • објасни функцију и начин рада ручне кочнице; | • Главни кочиони цилиндар.  • Појачавач силе кочења.  • Добоши и дискови кочионог механизма точкова.  • Кочионе папуче добош-кочница.  • Кочионе папуче диск кочница.  • Коректор кочења.  • Ручна кочница. |
| Електрична инсталација | • Усвајање знања о деловима и начину рада електричних инсталација. | | • дефинише начин рада светлосне и звучне сигнализације возила;  • познаје основне карактеристике светлосних фарова;  • дефинише начин функционисања стоп-светла;  • објасни начин рада габаритних показивача скретања;  • познају систем пуњења акумулатора;  • познају основне карактеристике алтернатора;  • дефинише функцију регулатора напона алтернатора;  • дефинише рад брисача стакла;  • познају основне карактеристике електропокретача; | • Светлосна и звучна сигнализација возила.  • Светлосни фарови.  • Сигнализација стоп-светла.  • Габаритна светла и показивачи скретања.  • Систем пуњења акумулатора.  • Алтернатор.  • Регулатор напона алтернатора.  • Електромотор брисача стакла.  • Електропокретач. |
| Вучне карактеристике возила | • Усвајање знања о силама које делују на возило и утицајима на вучне силе и силе отпора. | | • дефинише значај обртног момента мотора;  • одреди полупречник котрљања;  • израчуна степен корисности трансмисије;  • дефинише утицај преносног односа и броја степена преноса мењача;  • одреди силе отпора котрљања и успона;  • објасни утицај укупне тежине;  • објасни силе отпора ваздуха;  • објасни утицај облика аутомобила; | • Обртни момент мотора.  • Полупречник котрљања.  • Степен корисности трансмисије.  • Утицај преносног односа и броја степена преноса мењача.  • Силе отпора котрљања.  • Силе отпора успона.  • Утицај укупне тежине.  • Силе отпора ваздуха.  • Утицај облика аутомобила. |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Екологија и заштита животне средине

- Техничко цртање са машинским елементима

- Хидраулични и пнеуматски системи

- Одржавање и опслуживање ракетних система

**Препоруке за припрему (израду) индивидуалног образовног плана за ученике којима је потребна додатна образовна подршка**

*- за образовни профил Мехатроничар за ракетне системе у подручју рада Машинство и обрада метала -*

За ученике којима је услед социјалне ускраћености, сметњи у развоју, инвалидитета, напредовања и других разлога, потребна додатна подршка у васпитно-образовном или образовно-васпитном раду, као и за ученике са изузетним способностима, установа доноси индивидуални образовни план.

Циљ индивидуалног образовног плана јесте постизање оптималног укључивања ученика у редован образовно-васпитни рад и његово осамостаљивање у вршњачком колективу као и за ученике са изузетним способностима.

Индивидуалним образовним планом за образовање *Мехатроничар за ракетне системе* утврђује се прилагођен и обогаћен начин образовања и васпитања ученика, а посебно на:

- циљеве образовно-васпитног рада за образовни профил *Мехатроничар за ракетне системе;*

- стандард квалификација за образовни профил *Мехатроничар за радарске системе;*

- сврху квалификације као и начин стицања квалификације за образовни профил *Мехатроничар за ракетне системе;*

- наставни план и програм за образовни профил *Мехатроничар за ракетне системе;*

- дневни распоред часова наставе у одељењу, дневни распоред рада са лицем које му пружа додатну подршку и распоред рада у посебној групи у којој му се пружа додатна подршка, као и учесталост подршке;

- индивидуални програм по предметима, односно садржаје у предметима који се обрађују у одељењу и раду са додатном подршком;

- индивидуалан начин рада наставника, односно индивидуалан приступ прилагођен врсти сметње као и за рад за ученике са изузетним способностима.

Ближи услови за процену потреба за пружањем додатне образовне, здравствене или социјалне подршке ученику регулисани су *Правилником о додатној образовној, здравственој и социјалној подршци детету и ученику* (“Службени гласник РС”, брoj 63/10).

Ближа упутства за утврђивање права на индивидуални образовни план регулисани су *Правилником о ближим упутствима за утврђивање права на индивидуални образовни план, његову примену и вредновање* (“Службени гласник РС”, брoj 76/10).

**НАСТАВНИ ПЛАН И ПРОГРАМ СТРУЧНИХ ПРЕДМЕТА ЗА ОБРАЗОВНИ ПРОФИЛ**  
**МЕХАТРОНИЧАР ЗА РАДАРСКЕ СИСТЕМЕ**

**СТАНДАРД КВАЛИФИКАЦИЈЕ, ЦИЉЕВИ И ИСХОДИ СТРУЧНОГ ОБРАЗОВАЊА**

**1. Назив квалификације:** Мехатроничар за радарске системе

**2. Сектор - подручје рада:** Машинство и обрада метала

**3. Ниво квалификације:** IV

**4. Сврха квалификације:** Одржавање радарско-рачунарских система

**5. Начин стицања квалификације:** Квалификација се стиче након успешно завршеног процеса средњег стручног образовања.

**6. Трајање:** Програм средњег стручног образовања за стицање квалификације траје четири године.

**7. Начин провере:** Достигнутост исхода програма средњег стручног образовања се проверава на матурском испиту који спроводи средња школа.

**8. Заснованост квалификације:** Квалификација се заснива на опису рада, циљевима стручног образовања и исходима стручног образовања.Права, обавезе и дужности Мехатроничара за радарске системе регулисане су Правилом Ваздухопловно техничке службе, Правилником о одржавању војне опреме и наоружања Министарства одбране и Војске Србије (СВЛ бр. 6/2013) и функционалним надлежностима регулисаним у Упутствима о раду јединица Војске Србије у којима се регулишу мере, радње и поступци за одржавање радарско рачунарских система.

**8.1. Опис рада**

**Дужности - стручне компетенције: -** Вршење прегледа и мањих оправки компонената, уређаја и система осматрачких радара

- Вршење прегледа и мањих оправки оперативно рачунарских уређаја радарских система

- Вршење прегледа и мањих оправки агрегата и електро механичких уређаја за напајање радарских система

- Опслуживање и сервисирање радарско рачунарских система

- Коришћење техничке документације и примењена коресподенција на српском и енглеском језику

- Примена људског фактора и питања људских перформанси (human performance).

|  |  |
| --- | --- |
| **Дужности - стручне компетенције** | **Задаци - јединице компетенција** |
| Вршење прегледа и мањих оправки компонената, уређаја и система осматрачких радара | - преглед стања исправности уређаја, блокова и система осматрачких радара;  - анализа кварова уређаја, блокова и система осматрачких радара;  - употреба информационих технологија у процесу анализа и оправки;  - отклањање мањих неисправности на основној опреми осматрачких радара;  - монтажа и демонтажа основних замењивих компоненти;  - подешавање уређаја и опреме осматрачких радара;  - испитивање и функционална провера уређаја и опреме мерно рачунарских и управљачких система. |
| Вршење прегледа и мањих оправки оперативно рачунарских уређаја радарских система | - преглед стања исправности блокова и уређаја оперативно рачунарских радарских система;  - анализа кварова на блоковима и уређајима оперативно рачунарских радарских система;  - употреба информационих технологија у процесу анализа и оправки;  - отклањање мањих неисправности на блоковима и деловима оперативно рачунарских уређаја радарских система;  - монтажа и демонтажа основних замењивих компоненти оперативно рачунарских уређаја радарских система;  - подешавање радних параметара на оперативно рачунарским уређајима радарских система. |
| Вршење прегледа и мањих оправки агрегата и електро механичких уређаја за напајање радарских система | - преглед и функционална провера агрегата, електро механичких и других средстава за напајање радарских система;  - отклањање мањих неисправности на помоћној опреми радарских система;  - анализа кварова на средствима помоћне опреме радарских система;  - монтажа и демонтажа основних замењивих компоненти на средствима помоћне опреме радарских система;  - прикључивање, стартовање и провера напајања потрошача радарских система. |
| Опслуживање и сервисирање радарско рачунарских система | - преглед исправности елемената и уређаја радарско рачунарских система;  - провера и пуњење радарских система са течностима и гасовима неопходним за рад;  - утврђивање припремљености и исправности радарско рачунарских система за рад;  - управљање са компонентама радарско рачунарских система;  - примена различитих процедура опслуживања у раду са радарско рачунарским системом. |
| Коришћење техничке документације и примењена коресподенција на српском и енглеском језику | - разумевање и одабирање војно-стручне литературе радарско рачунарских система на српском и енглеском језику;  - употреба софтверских апликација, написаних на српском и енглеском језику, за обезбеђење и употребу доступне ваздухопловне литературе и каталога произвођача уређаја и делова радарско рачунарских система;  - коришћење и попуњавање експлоатационе документације за радарско рачунарске системе на српском и енглеском језику;  - примена ваздухопловно техничке коресподенције са колегама на српском и енглеском језику;  - разумевање организационих процедура, написаних на српском и енглеском језику, при опслуживању и сервисирању радарско рачунарских система. |
| Примена људског фактора и питања људских перформанси (human performance) | - поштује људске могућности и ограничења;  - избегава опасности на радном месту;  - управља грешкама;  - примењује прописане мере заштите;  - води рачуна о међуљудским односима;  - примењује важеће стандарде и прописе који се користе при одржавању радарско-рачунарских система. |

**8.1.1. Екстремни услови под којима се обављају дужности:**

**-** бука која онемогућава нормалну комуникацију;

**-** јаке вибрације;

**-** рад на екстремним температурама;

**-** рад са уређајима који производе електромагнетна зрачења;

**-** сменски рад.

**8.1.2. Изложеност ризицима при обављању дужности:**

**-** ризик од механичких повреда;

**-** ризик од електро магнетног зрачења;

**-** ризик од излагања узроцима стреса.

**8.2. Циљеви стручног образовања:**

Циљ стручног образовања за квалификацију МЕХАТРОНИЧАР ЗА РАДАРСКЕ СИСТЕМЕ је оспособљавање лица за одржавање радарско-рачунарских система. Неопходност сталног прилагођавања променљивим захтевима тржишта рада, потребе континуираног образовања, стручног усавршавања, развој каријере, унапређивања запошљивости, усмерава да лица буду оспособљавана за:

- примену теоријских знања у практичном контексту;

- примену сигурносних и здравствених мера у процесу рада;

- примену мера заштите животне средине у процесу рада;

- тимски рад;

- употребу информатичке технологије у прикупљању, организовању и коришћењу информација у раду и свакодневном животу;

- преузимање одговорности за властито континуирано учење и напредовање у послу и каријери;

- препознавање пословних могућности у радној средини и ширем социјалном окружењу.

**8.3. По завршеном програму образовања лице ће бити у стању да:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Стручне компетенције** | **Знања** | **Вештине** | **Способности и ставови** |
| **По завршеном програму образовања, лице ће бити у стању да:** | | | |
| Вршење прегледа и мањих оправки компонената, уређаја и система осматрачких радара | - познаје основне прописе и рокове рада појединих уређаја и делова уграђених на средствима осматрачких радара:  - познаје принцип и начин рада осматрачких радара;  - објасни примену информационе технологије и рачунарства при одржавању уређаја и система осматрачких радара;  - разликује хидро-пнеуматске, електронске, рачунарске и друге електро-механичке уређаје осматрачких радара;  - опише размештај делова и принцип рада компонената, уређаја и система осматрачких радара;  - објасни начин функционалне провере и надзор над осматрачком радару;  - разликује дијагностичке методе при одржавању осматрачких радара;  - разликује врсте мерења и мерне уређаје који се користе на осматрачким радарима. | - утврђује истицање рокова рада појединих уређаја и делова уграђених на осматрачким радарима;  - примењује различите софтверске апликације за дијагностику, анализу и евиденцију стања делова уређаја на осматрачким радарима;  - користи алат неопходан за испитивање и дијагностику уређаја на осматрачким радарима;  - врши проверу хидро-пнеуматских, електронских, рачунарских и других електро-механичких уређаја на осматрачким радарима;  - утврди квар и врсту грешке на уређајима на осматрачким радарима;  - отклони једноставне кварове на уређајима и блоковима осматрачких радара;  - врши монтажу и демонтажу замењивих делова уређаја на осматрачким радарима;  - испитује и подешава делове уређаја на осматрачким радарима. | - савесно, одговорно и уредно обавља поверене му послове;  - позитивно се односи према примени заштитних мера на радном месту;  - испољава љубазност, комуникативност, предузимљивост, ненаметљивост и флексибилност у односу према клијентима и сарадницима;  - испољава позитиван однос према значају функционалне и техничке исправности опреме и средстава за рад;  - ефикасно организује време;  - испољава позитиван однос према професионално - етичким нормама и вредностима. |
| Вршење прегледа и мањих оправки оперативно рачунарских уређаја радарских система | - познаје основне прописе и рокове рада појединих уређаја и делова уграђених на средствима оперативно рачунарских уређаја радарских система:  - познаје принцип и начин рада оперативно рачунарских уређаја радарских система;  - објасни примену информационе технологије и рачунарства при одржавању оперативно рачунарских уређаја радарских система;  - разликује електронске, рачунарске и посебних блокова оперативно рачунарских уређаја радарских система;  - опише размештај делова и принцип рада компонената, уређаја и система оперативно рачунарских уређаја радарских система;  - објасни начин функционалне провере и надзор над оперативно рачунарским уређајима радарских система;  - разликује дијагностичке методе при одржавању оперативно рачунарских уређаја радарских система;  - разликује врсте мерења и мерне уређаје који се користе на оперативно рачунарским уређајима радарских система. | - утврђује истицање рокова рада појединих блокова и делова уграђених на оперативно рачунарским уређајима радарских система;  - примењује различите софтверске апликације за дијагностику, анализу и евиденцију стања делова и блокова на оперативно рачунарским уређајима радарских система;  - користи алат неопходан за испитивање и дијагностику блокова на оперативно рачунарским уређајима радарских система;  - врши проверу електронских, рачунарских и посебних блокова на оперативно рачунарским уређајима радарских система;  - утврди квар и врсту грешке на деловима и блоковима оперативно рачунарских уређаја радарских система;  - отклони једноставне кварове на деловима и блоковима оперативно рачунарских уређаја радарских система;  - врши монтажу и демонтажу замењивих делова и блокова оперативно рачунарских уређаја радарских система;  - испитује и подешава делове и блокове на оперативно рачунарским уређајима радарских система. |
| Вршење прегледа и мањих оправки агрегата и електро механичких уређаја за напајање радарских система | - познаје принцип и начин рада помоћне опреме;  - опише елементе помоћне опреме за радарске системе;  - разликује системе за напајање електричном енергијом и комуникације;  - објасни рад системе за климатизацију, хлађење опреме и исушивање ваздуха  - објасни начин функционалне провере елемената помоћне опреме;  - разликује дијагностичке методе на елементима помоћне опреме;  - разликује врсте мерења и мерне уређаје за проверу елемената помоћне опреме. | - користи алат неопходан за спровођење одржавања на компoнентама помоћне опреме;  - врши проверу елемената помоћне опреме;  - утврди квар и врсту грешке на основним компонентама помоћне опреме;  - отклони једноставне кварове на основним компонентама помоћне опреме;  - подешава уређаје помоћне опреме;  - користи и одржава системе за климатизацију, хлађење опреме и исушивање ваздуха;  - врши монтажу и демонтажу замењивих делова на средствима помоћне опреме. |
| Опслуживање и сервисирање радарско рачунарских система | - познаје прописе и процедуре припреме средстава радарско рачунарских система за оперативан рад;  - познаје процедуре пуњења, напајања и сервисирање спољним агрегатима;  - разликује врсте земаљских система и агрегата неопходних за напајање средстава радарско рачунарских система;  - познаје начин употребе земаљских средстава за напајање средстава радарско рачунарских система;  - познаје поступке за утврђивање припремљености средстава радарско рачунарских система за оперативан рад. | - врши припрему средстава радарско рачунарских система за задатак;  - распоређује земаљска средства неопходна за сервисирање радарско рачунарских система;  - прикључује земаљске агрегате неопходне за напајање средстава радарско рачунарских система;  - врши допуњавање са течностима и гасовима неопходним за рад посебних уређаја средстава радарско рачунарских система;  - утврђује и документује припремљеност и исправност средстава радарско рачунарских система. |  |
| Коришћење техничке документације и примењена коресподенција на српском и енглеском језику | - познаје техничку документацију у систему одржавања радарско рачунарских система;  - наведе и објасни попуњавање образаца пратеће документације за делове уређаја радарско рачунарских система;  - разликује техничку документацију по врсти и типу радарско рачунарских система;  - познаје ваздухопловно техничку кореспонденцију примењену за опслуживање радарско рачунарских система;  - познаје терминологију за пријем и дистрибуирање података о стању у ваздушном простору на српском и енглеском језику;  - комуницира на енглеском језику. | - одабира, чита и користи техничку документацију за одржавање и опслуживање радарско рачунарских система;  - користи и попуњава обрасце пратеће експлоатационе документације средстава радарско рачунарских система на српском и енглеском језику;  - користи ваздухопловно техничку документацију за различите типове радарско рачунарских система;  - детектује и отклања неисправности на уређајима радарско рачунарских система на српском и енглеском језику;  - врши коресподенцију са колегама у складу са прописаном терминологијом на српском и енглеском језику;  - врши коресподенцију о ситуацији у ваздушном простору у складу са прописаном терминологијом на српском и енглеском језику. |
| Примена људског фактора и питања људских перформанси (human performance) | - разуме значај проучавања људског фактора;  - познаје опасности свог радног места;  - објасни физиолошке карактеристике човека;  - објасни психолошке карактеристике човека;  - познаје начине управљања грешкама;  - разликује важеће стандарде и прописе који се примењују при одржавању и опслуживању радарско рачунарских система. | - примењује мере заштите на раду. |

[MISSING IMAGE: Strucni-predmeti-05\_Page\_1.tif, Strucni-predmeti-05\_Page\_1.tif ]

[MISSING IMAGE: Strucni-predmeti-05\_Page\_2.tif, Strucni-predmeti-05\_Page\_2.tif ] [MISSING IMAGE: Strucni-predmeti-05\_Page\_3.tif, Strucni-predmeti-05\_Page\_3.tif ]

[MISSING IMAGE: Strucni-predmeti-05\_Page\_4.tif, Strucni-predmeti-05\_Page\_4.tif ]

[MISSING IMAGE: Strucni-predmeti-05\_Page\_5.tif, Strucni-predmeti-05\_Page\_5.tif ]

**Б: Листа изборних предмета према програму образовног профила**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Рб. | Листа изборних предмета | **РАЗРЕД** | | | |
| **I** | **II** | **III** | **IV** |
| **Стручни предмети** | | | | | |
| 1. | Хемија | **2** |  |  |  |
| 2. | Механика | **2** |  |  |  |
| 3. | Екологија и заштита животне средине |  | **2** |  |  |
| 4. | Историја ваздухопловства |  | **2** |  |  |
| 5. | Предузетништво |  |  | **2** |  |
| 6. | Прва помоћ |  |  | **2** |  |
| 7. | Људски фактор |  |  |  | **2** |
| 8. | Моторна возила |  |  |  | **2** |

**Остали обавезни облици образовно-васпитног рада током школске године**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **I РАЗРЕД**  **часова** | **II РАЗРЕД**  **часова** | **III РАЗРЕД**  **часова** | **IV РАЗРЕД**  **часова** | **УКУПНО**  **часова** |
| Час одељенског старешине | 70 | 70 | 70 | 64 | 274 |
| Додатни рад \* | до 30 | до 30 | до 30 | до 30 | до 120 |
| Допунски рад \* | до 30 | до 30 | до 30 | до 30 | до 120 |
| Припремни рад \* | до 30 | до 30 | до 30 | до 30 | до 120 |

*\* Ако се укаже потреба за овим облицима рада*

**Факултативни облици образовно-васпитног рада током школске године по разредима**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **I РАЗРЕД** | **II РАЗРЕД** | **III РАЗРЕД** | **IV РАЗРЕД** |
| Екскурзија | до 3 дана | до 5 дана | до 5 наставних дана | до 5 наставних дана |
| Језик другог народа или националне мањине са елементима националне културе | 2 часа недељно | | | |
| Трећи страни језик | 2 часа недељно | | | |
| Други предмети \* | 1-2 часа недељно | | | |
| Стваралачке и слободне активности ученика (хор, секције и друго) | 30-60 часова годишње | | | |
| Друштвене активности - ђачки парламент, ученичке задруге | 15-30 часова годишње | | | |
| Културна и јавна делатност школе | 2 радна дана | | | |

*\* Поред наведених предмета школа може да организује, у складу са опредељењима ученика, факултативну наставу из предмета који су утврђени наставним планом других образовних профила истог или другог подручја рада, као и у наставним плановима гимназије, или по програмима који су претходно донети.*

**Остваривање школског програма по недељама**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **I РАЗРЕД** | **II РАЗРЕД** | **III РАЗРЕД** | **IV РАЗРЕД** |
| Разредно часовна настава | **35** | **35** | **35** | **32** |
| Менторски рад (блок практичне наставе) | **2** | **2** | **2** | **2** |
| Обавезне ваннаставне активности | **2** | **2** | **2** | **2** |
| Матурски испит |  |  |  | **3** |
| **Укупно радних недеља** | **39** | **39** | **39** | **39** |

**Подела одељења на групе**

Предвиђен број ученика у одељењу је 24.

Настава из следећих предмета одвија се по групама кроз вежбе (В), практичну наставу (ПН) и наставу у блоку (Б):

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Разред** | **Предмет** | **Годишњи фонд часова** | | | **Број ученика у групи** | **\*Потребно ангажовање помоћног наставника** |
| **Вежбе** | **Практична настава** | **Блок практичне наставе** |
| **I** | Електротехника | **70** |  |  | **12** | да |
| Стручни енглески језик | **70** |  |  | **12** |  |
| Техничко цртање са машинским елементима | **70** |  |  | **12** |  |
| Рачунарство и информатика | **105** |  |  | **12** |  |
| Алати и мерења |  | **32** | **30** | **12** | да |
| Технологија електроматеријала | **38** |  | **30** | **12** | да |
| **II** | Стручни енглески језик | **70** |  |  | **12** |  |
| Електроника | **70** |  |  | **12** | да |
| Рачунари | **70** |  |  | **12** |  |
| Електрична и електронска мерења |  | **16** | **30** | **12** | да |
| Радиорадарски примопредајници |  | **19** |  | **12** | да |
| Хидраулични и пнеуматски системи | **16** |  |  | **12** | да |
| Електрични погон и опрема | **19** |  | **30** | **12** | да |
| **III** | Стручни енглески језик | **70** |  |  | **12** |  |
| Осматрање ваздушног простора |  |  | **30** | **12** | да |
| Моделирање | **70** |  |  | **12** |  |
| Основе дигиталне и импулсне електронике | **35** |  |  | **12** | да |
| Системи управљања | **16** | **96** |  | **12** | да |
| Радарско-рачунарски системи | **19** | **114** | **30** | **12** | да |
| **IV** | Стручни енглески језик | **64** |  |  | **12** |  |
| Моделирање | **64** |  |  | **12** |  |
| Тестирање и дијагностика радарско - рачунарских система |  | **64** | **30** | **12** | да |
| Одржавање радарско - рачунарских система |  | **64** | **30** | **12** | да |
| Употреба радарско - рачунарске технике |  | **64** |  | **12** | да |

*\*\* Часове вежби, практичне наставе, практичне наставе у блоку реализује предметни наставник, а* ***помo****ћни наставник обавља послове припреме за извођење часова вежби, практичне наставе, практичне наставе у блоку. Под непосредним руководством наставника демонстира радни задатак,* ***пружа помоћ при раду са ученицима*** *на часовима вежби, практичне наставе, практичне наставе у блоку (у кабинету, специјализованој учионици, радионици школе)* ***за обављање одређених послова и радних задатака.***

***Планира и требује*** *потребне материјале и средства за рад на часу. Обавља радне задатке за које ученици нису компетентни.*

***Место реализације наставе, програма вежби, практичне наставе, практичне аставе у блок дефинисано је у делу*** *“НАСТАВНИ ПРОГРАМИ”,* ***одељак*** *“ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА”.*

**А2: ОБАВЕЗНИ СТРУЧНИ ПРЕДМЕТИ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | **ФИЗИКА** | | | |
| Циљеви предмета: | | - Развијање способности разумевања потребе изучавања физике и њене повезаности са струком.  - Развијање способности јасног и логичког излагања свога мишљења.  - Развијање способности за квантитативно решавање физичких проблема.  - Развијање систематичности и прецизности у изражавању, решавању задатака и прорачунавању тражених вредности.  - Упознавање ученика са методама истраживања у физици.  - Развијање научног начина мишљења, логичког закључивања и критичког размишљања.  - Упознавање ученика са улогом човека у мењању природе и заштита човекове околине.  - Стицање основних знања из техничке културе.  - Развијање интересовања за природне науке и стицање основа за политехничко образовање.  - Стицање радних навика.  - Развијање способности за самостално коришћење литературе и других извора знања. | | | |
| Годишњи фонд: | | **70 часова** | | | |
| Разред: | | **први** | | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Основне физичке величине и вектори | • Оспособљавање ученика да објасни место и значај физике за развој друштва.  • Оспособљавање ученика да разликује основне физичке величине.  • Оспособљавање ученика да разликује и користи основне операције са векторима. | | • објасни значај физике као фундаменталне науке и њен утицај на развој техничких наука и дисциплина;  • користи јединице основних и изведених величина у складу са Међународним системом јединица;  • наведе разлику између физичких скаларних и векторских величина и наведе примере за те величине;  • разликује и користи основне операције са векторима; | • Физика - област и природа научне дисциплине.  • Развој физике као науке и њен утицај на формирање и развој техничких наука.  • Физички огледи и закони, физичке величине и формуле.  • Систематизација физичких величина (Међународни систем јединица).  • Скаларне и векторске физичке величине.  • Основне операције са векторима: сабирање и одузимање вектора на примеру физичких величина (брзина, убрзање, сила, вектор положаја), скаларни и векторски производ вектора. | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(70 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се не дели на групе.  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Оквирни број часова по темама**  • Основне физичке величине и вектори **(10 часова)**  • Кинематика **(14 часова)**  • Динамика **(18 часова)**  • Супстанција и агрегатна стања **(6 часова)**  • Механика флуида **(10 часова)**  • Термодинамика **(8 часова)**  • Осцилације **(4 часа)** |
| Кинематика | • Стицање основних знања из кинематике. | | • разликује врсте кретања материјалне тачке;  • користи референтне системе;  • одреди путању, брзину и убрзање за карактеристичне врсте кретања материјалне тачке;  • разликује врсте кретања крутог тела и њихове карактеристике;  • уцрта брзину и убрзање према задатим подацима и израчуна непознате величине; | • Механичко кретање, референтни систем, вектор положаја, вектор помераја.  • Путања, подела кретања према путањи, пут.  • Средња и тренутна брзина.  • Средње и тренутно убрзање.  • Подела кретања према брзини.  • Равномерно праволинијско кретање.  • Графичко представљање зависности v=f(t) и s=f(t).  • Равномерно убрзано и убрзано праволинијско кретање.  • Графичко представљање зависности a=f(t) и v=f(t).  • Равномерно успорено праволинијско кретање.  • Кружно кретање.  • Ротационо кретање чврстих тела.  • Угаони померај, угаона брзина.  • Угаоно убрзање. |
| Динамика | • Стицање основних знања из динамике. | | • наведе основне законе динамике материјалне тачке;  • прорачуна карактеристичне величине при праволинијском кретању материјалне тачке под дејством константне силе;  • разликује кинетичку и потенцијалну енергију;  • објасни законе промене количине кретања и промене кинетичке енергије;  • објасни механички рад, снагу и степен корисног дејства;  • прорачуна карактеристичне величине при кретању крутог тела (транслаторно, равно, обртно);  • разликује основне законе одржања; | • Сила, маса и импулс.  • Њутнови закони механике.  • Енергија (кинетичка и потенцијална).  • Трење, коефицијент трења, трење котрљања.  • Центрипетална сила.  • Инерцијални и неинерцијални референтни системи, центрифугална сила.  • Механички рад и снага, степен корисног дејства.  • Потенцијална кинетичка и укупна механичка енергија.  • Момент силе, момент инерције.  • Момент импулса.  • Основна једначина динамике ротационог кретања, жироскоп.  • Закон одржања (импулса, механичке енергије). |  |
| Супстанција и агрегатна стања | • Стицање основних знања о супстанцији и агрегатним стањима. | | • разликује структуру супстанције;  • разуме и разликује структуру молекула и међусобно деловање молекула;  • разликује агрегатна стања и схвата особине чврстих тела; | • Природа супстанције, хемијски елементи и једињења.  • Структура атома и молекула, међумолекулске силе.  • Агрегатна стања: чврсто, течно и гасовито, промене агрегатних стања. |
| Механика флуида | • Стицање основних знања из механике флуида. | | • објасни појам флуида;  • разликује појмове статичког, хидродинамичког и динамичког притиска;  • објасни једначину континуитета;  • објасни Бернулијеву једначину; | • Појам флуида, потисак, притисак, барометри.  • Специфична тежина и густина.  • Вискозност, струјање флуида, стишљивост.  • Једначина континуитета.  • Бернулијева једначина, Вентуриова цев.  • Статички, динамички и укупни притисак. |
| Термодинамика | • Стицање основних знања из термодинамике. | | • објасни појам идеалног гаса и величине које описују стање гаса;  • објасни разлику између топлоте и температуре;  • користи различите температурне скале;  • прорачуна количину топлоте; | • Појам идеалног гаса термодинамичке величине.  • Температура, термометри, температурне скале: Целзијусова, Фаренхајтова и Келвинова.  • Једначина стања идеалног гаса.  • Количина топлоте, специфични топлотни капацитет. |
| Осцилације | • Стицање основних знања о осцилацијама. | | • објасни појам осцилација, њихов настанак и карактеристичне величине осцилаторног кретања (период, учестаност, амплитуда);  • разликује слободне, принудне и пригушене осцилације;  • образложи појам резонанције и уочи њену примену у свакодневном животу; | • Осцилације у механици, хармонијске осцилације.  • Слободне, принудне, пригушене осцилације.  • Резонанција. |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Математика

- Механика

- Техничка механика са механизмима

- Електротехника

- Eлектроника

- Технологија електроматеријала

- Радиорадарски примопредајници

- Хидраулични и пнеуматски системи

- Електрична и електронска мерења

- Електрични погон и опрема

- Основе дигиталне и импулсне електронике

- Системи управљања

- Радарско-рачунарски системи

- Тестирање и дијагностика радарско-рачунарских система

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | **ЕЛЕКТРОТЕХНИКА** | | |
| Годишњи фонд: | | | **140 часова** | | |
| Разред: | | | **први** | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Електростатика | • Стицање основних знања о електростатици | • дефинише и објасни електростатичке величине: статичко наелектрисање, Кулонов закон, електрично поље,потенцијал и напон у електричном пољу и њихове мерне јединице  • дефинише и објасни појам капацитивности и кондензатора и одговарајуће мерне јединице  • редно и паралелно повеже кондезаторе и израчуна еквивалентну капацитивност | | • Појам наелектрисања  • Кулонов закон  • Eлектрично поље  • Рад, потенцијал и напон у ел. пољу  • Капацитивност и кондензатори | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(70 часова)**  • кабинетске вежбе **(70 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • кабинетских вежби  **Место реализације наставе**  • Tеоријска настава се реализује у учионици.  • Kабинетске вежбе се реализују у кабинету за електротехнику.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Оквирни број часова по темама**  • Електростатика **(14 +14 часова)**  • Електродинамика и једносмерне величине **(21 + 21 час)**  • Електромагнетика (**15+ 15 часова)**  • Наизменичне струје (**20 + 20часова)** |
| Електродинамика и једносмерне величине | • Оспособљавање ученика за примену правила и закона за решавање кола једносмерних струја | • разликује једносмерне од наизменичних величина  • израчуна струје и напоне у простом колу применом Омовог и Кирхофових закона  • израчуна еквивалентну отпорност за редну и паралелну везу отпорности израчуна еквивалентну отпорност за редну и паралелну везу отпорности  • израчуна губитке - дисипацију на отпорницима.  • реши сложено електрично коло применом првог и другог Кирхофовог закона | | • Електрично коло  • Електрична струја  • Први и други Кирхофов закон  • Џулов закон  • Омов закон  • Електрични рад и електрична снага  • Отпорност  • Редна и паралелна веза отпорника |
| Електромагнетика | • Стицање основних знања о електромагнетици | • објасни магнетно поље и дефинише вектор магнетне индукције  • објасни магнетни флукс  • запише и објасни Фарадејев закон  • објасни и дефинише силу на проводник кроз који протиче елекрична струја и који се налази у магнетном пољу | | • Сила између два проводника кроз које протичу електричне струје  • Магнетно поље вектор магнетне индукције  • Магнетни флукс  • Фарадејев закон |
| Наизменичне струје | • Примена стечених знања из електромагнетике и објасни производњу и потрошњу електричне енергије | • наведе параметре наизменичних величина  • објасни настанак наизменичних струја  • примени знање о настанку наизменичних струја на генераторе  • повеже и примени Фарадејев закон са принципом рада трансформатора  • објасни обртно магнетно поље и повеже са принципом рада асинхроног мотора  • објасни основне принципе производње и повеже са потрошњом електричне енергије | | • Настанак наизменичних струја  • Карактеристичне величине  • Обртно магнетно поље  • Синхрони генератор  • Трофазни генератор  • Асинхрони мотор  • Генератор једносмерне стује  • Мотор једносмерне струје  • Трансформатор |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Математика

- Физика

- Електроника

- Рачунари

- Алати и мерења

- Технологија електроматеријала

- Радиорадарски примопредајници

- Електрична и електронска мерења

- Електрични погон и опрема

- Основе дигиталне и импулсне електронике

- Системи управљања

- Радарско-рачунарски системи

- Тестирање и дијагностика радарско-рачунарских система

- Одржавање радарско-рачунарских система

- Употреба радарско-рачунарске технике

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | | | | | | | **СТРУЧНИ ЕНГЛЕСКИ ЈЕЗИК** | | | | | | | | |
| Годишњи фонд: | | | | | | | | | **70 часова** | | | | | | | | |
| Разред: | | | | | | | | | **први** | | | | | | | | |
| **ТЕМА** | | **ЦИЉ** | | | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | | | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | | | | | | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** | |
| Start point | | • Упознавање са основама комуникације | | | • се представи, упозна са саговорником и употреби уобичајене фразе које се користе у тој ситуацији  • каже основне податке о себи и постави питање саговорнику | | | | | • My name’s Hanif  • He’s British  • Are you in the army?  • Off duty: greetings and goodbyes  • Personal identification  • Military vehicles | | | | | | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • кабинетске вежбе **(70 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • кабинетских вежби  **Место реализације наставе**  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинету за енглески језик  **Препоруке за реализацију наставе**  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Оквирни број часова по темама**  • Start point **(6 часова)**  • Boot camp **(10 часова)**  • To be a soldier **(10 часова)**  • Military organisation **(10 часова)**  • Sports and fitness **(8 часова)**  • A visitor to the base **(10 часова)**  • Military technology **(16 часова)** | |
| Boot camp | | • Оспособљавање ученика за правилну употребу садашњег времена | | | • користи војни алфабет  • кратко опише основни војни тренинг  • усмено и писмено наведе бројеве до 100  • правилно употребљава фразе везане за сатницу и исказивање тачног времена | | | | | • US Army basic combat training  • From civilian to soldier  • Weapons and equipment  • Off-duty: a visit to the PX  • A day in the life  • The 24-hour clock | | | | | |
| To be a soldier | | • Оспособљавање ученика за правилну употребу прошлог времена | | | • опише војну униформу и опрему | | | | | • Great military leaders  • The fighting Pattons  • A career in the military  • Military uniform  • Uniforms and tactical gear | | | | | |
| Military organisation | | • Упознавање са основном војном терминологијом | | | • наведе чинове у војсци  • правилно обрати подређеном и надређеном војнику  • усмено и писмено наведе редне бројеве  • правилно употребљава велике бројеве | | | | | • Army organisation  • Armour, artillery and engineer formations  • Modes of address  • A drink with friends  • Large formations | | | | | |
| Sports and fitness | | • Оспособљавање ученика за правилну употребу садашњег трајног времена | | | • правилно употребљава изразе са *play* и *do*  • укратко опише неке спортове и одговарајућу спортску опрему  • опише војни полигон | | | | | • Sports  • What are you doing?  • PT kit  • Off duty: free time activities  • Sports and fitness  • The assault course | | | | | |
| A visitor to the base | | • Упознавање са основном војном терминологијом | | | • именује објекте у војној бази  • наброји јединице пешадије  • опише околину војне базе | | | | | • Tidworth camp  • A tour of the camp  • PWRR  • Off duty: The local area  • Functions and responsibilities | | | | | |
| Military technology | | • Упознавање са основном војном терминологијом | | | • наброји неке војне изуме  • именује неке војне летелице и возила  • именује оцновне делове тенка  • опише вишенаменска возила  • наброји основне облике и материјале | | | | | • Military inventions  • Aircraft, vehicles and naval ships  • Armoured fighting vehicles  • Multi-purpose vehicles  • Strykers  • Tank  • Military technology then and now  • Submarine | | | | | |
| Назив предмета: | | | | | | | | | **СТРУЧНИ ЕНГЛЕСКИ ЈЕЗИК** | | | | | | | | |
| Годишњи фонд: | | | | | | | | | **70 часова** | | | | | | | | |
| Разред: | | | | | | | | | **други** | | | | | | | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | | | | | | | | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | | | | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| The NATO school | • Упознавање са основном војном терминологијом | | • кратко опише историју НАТО-а  • наведе имена неких народа и пуне називе неких земаља, као и све изведенице које су настале од тих назива  • преведе временску прогнозу | | | | | | | | | | • Тhe history of NATO  • I’m doing a course in Germany  • Billeting  • Weather forecast | | | | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • кабинетске вежбе **(70 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • кабинетских вежби  **Место реализације наставе**  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинету за енглески језик |
| Fit to fight | • Упознавање са основном терминологијом везаном за храну и болести | | • дискутује на тему здравствених проблема и наведе поступке прве помоћи приликом лакших повреда | | | | | | | | | | • An army marches on its stomach  • Off - duty: eatingout  • Sick call  • First aid | | | |
| War games | • Упознавање са терминологијом везаном за војне вежбе | | • преведе и у усменом и писменом излагању користи терминологију која је везана за тему војних вежби | | | | | | | | | | • Exercise Bright Star  • Terrain analysis  • Maps and terrain  • Company commander’s briefing 1&2 | | | |
| Peacekeeping | • Упознавање са војном терминологијом | | • кратко опише мировне операције УН  • у усменом говору употребљава фразе љубазног обраћања: please, excuse me, thank you, I’m sorry…  • укратко опише процес уклањања мина | | | | | | | | | | • UN peacekeeping operations  • Off-duty: being polite  • Mines and demining | | | | **Препоруке за реализацију наставе**  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Оквирни број часова по темама**  • The NATO school **(10 часова)**  • Fit to fight **(10 часова)**  • War games **(10 часова)**  • Peacekeeping **(10 часова)**  • Headquarters **(10 часова)**  • Convoy **(10 часова)**  • Patrol **(10 часова)** |
| Headquarters | • Упознавање са војном терминологијом | | • именује делове пушке  • обави телефонски разговор у војној канцеларији  • изда љубазна и директна наређења  • позове некога да дође, љубазно прихвати или одбије позив уз употребу одговарајућих фраза и израза за те ситуације | | | | | | | | | | • Sector HQ West  • Camp orders  • Please hold the line  • Orders  • Off-duty: an invitation | | | |
| Convoy | • Упознавање са војном терминологијом | | • укратко опише конвој са хуманитарном помоћи и возила  • именује основне алате за поправљање возила | | | | | | | | | | • Convoy briefing  • The route  • Vehicle maintenance | | | |
| Patrol | • Опис ситуације или особе | | • опише дату ситуацију  • опише физички изглед људи  • опише војника под пуном ратном опремом  • пошаље радио поруку | | | | | | | | | | • The briefing  • The observation post  • Off-duty: describing people  • Patrol kit  • Hello C2O. Thisis C21. Message. Over. | | | |
| Назив предмета: | | | | | | | | | **СТРУЧНИ ЕНГЛЕСКИ ЈЕЗИК** | | | | | | | | |
| Годишњи фонд: | | | | | | | | | **70 часова** | | | | | | | | |
| Разред | | | | | | | | | **трећи** | | | | | | | | |
| **ТЕМА** | | | | **ЦИЉ** | | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | | | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | | | | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** | | |
| Parachute regiment | | | | • Дискусија о војној бази, тренингу, чиновима у војсци | | • дискутује на тему војне базе и тренинга  • наброји чинове у војсци  • наброји неке спортове и терене на којима се они играју  • опише опрему и наоружање које се користи на вежбама | | | | | • The parachute regiment  • The battle for Mount Longdon  • In the Falklands/Malvinas  • Personal equipment  • The platoon training programme | | | | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • кабинетске вежбе **(70 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • кабинетских вежби  **Место реализације наставе**  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинету за енглески језик  **Препоруке за реализацију наставе**  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Оквирни број часова по темама**  • Parachute regiment **(9 часова)**  • The battalion **(7 часова)**  • Military observer **(6 часова)**  • March or die **(8 часова)**  • The 3rd Armored Regiment **(8 часова)**  • International HQ **(8 часова)**  • Military airport **(10 часова)**  • Rocket and radar techniques **(14 часова)** | | |
| The battalion | | | | • Опис војних јединица | | • опише војне јединице  • на одоговарајући начин сe обрати надређеном официру  • дискутује на тему фудбала | | | | | • Battalion organisation  • Battalion HQ  • Range day  • The Football Match  • Exercise Mountain Trail | | | |
| Military observer | | | | • Проширење вокабулара | | • укратко опише UNMO  • пошаље извештај путем радија  • прихвати и одбије позив уз употребу одговарајућих фраза и израза | | | | | • UNMO  • Team briefing  • An invitation  • The observation post | | | |
| March or die | | | | • Проширење вокабулара | | • укратко опише Легију странаца  • укратко каже шта су то специјалне операције | | | | | • Life in the Legion  • Operation Leopard  • Corsica  • Special forces  • Mission in Fantasia | | | |
| The 3rd Armored Regiment | | | | • Проширење вокабулара | | • опише тенк  • наведе које се формације возила користе у одређеној ситуацији | | | | | • Regimental history  • How tanks fight  • Living off post  • Ambushed in Orange | | | |
| International HQ | | | | • Проширење вокабулара | | • укратко опише процедуре приликом званичне посете  • приликом телефонског разговора издиктира телефоски број и интернет адресу | | | | | • Joint Headquarters  • The visit  • Greetings and instructions  • Telephoning | | | |
| Military airport | | | | • Упознавање ученика са карактеристикама војног аеродрома | | • наведe и укратко опишe основне одлике, елементе и објекте војног аеродрома  • користи терминологију везану за војне аеродроме у говору, писању и датом контексту  • наведе и укратко опише функције свих служби на војном аеродрому како оних главних тако и споредних  • укратко опише дужности и врсте особља које опслужује војне аеродроме и војне ваздухоплове | | | | | • Airport Layout  • Airport Infrastructure  • Military bases  • Air Force base structure | | | |
| Rocket and radar techniques | | | | • Упознавање са терминологијом радарске и ракетне технике | | • преведе и у усменом и писменом излагању користи терминологију радарске и ракетне технике | | | | | • Aircraft: Cruise Missiles  • Operations: Suppression of Enemy Air Defense | | | |
| Назив предмета: | | | | | | | | | **СТРУЧНИ ЕНГЛЕСКИ ЈЕЗИК** | | | | | | | | |
| Годишњи фонд: | | | | | | | | | **64 часа** | | | | | | | | |
| Разред | | | | | | | | | **четврти** | | | | | | | | |
| **ТЕМА** | | | | | | | **ЦИЉ** | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** | | | |
| Carrier | | | | | | | • Проширење вокабулара | • укратко наброји водена превозна средства  • укратко опише носач авиона | | | | • City at sea  • Life on board  • Boats for beginners  • How carriers work | | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • кабинетске вежбе **(64 часа)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • кабинетских вежби  **Место реализације наставе**  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинету за енглески језик  **Препоруке за реализацију наставе**  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Оквирни број часова по темама**  • Carrier **(9 часова)**  • Fearless warrior **(8 часова)**  • Operation orders **(8 часова)**  • United Nations Police **(10 часова)**  • Combat Search and Rescue **(9 часова)**  • Lessons learned **(5 часова)**  • Rocket systems **(5 часова)**  • Radar computer systems **(5 часова)**  • AEW&C systems - Airborne early warning and control **(5 часова)** | | | |
| Fearless warrior | | | | | | | • Проширење вокабулара | • да опише војну вежбу и дискутује на тему војних вежби  • даје инструкције помоћу конструкције be+to+infinitive  • одржи кратак војни састанак | | | | • Exercise planning  • Joining instructions  • Lunch in the mess  • Press briefing  • Information briefing | |
| Operation orders | | | | | | | • Проширење вокабулара | • одреди свој положај у односу на околину  • исприча догађај, водећи рачуна о начину на који је прича организована | | | | • The battalion operation order  • Soldiers’ stories  • The relief in place  • Platoon assault | |
| United Nations Police | | | | | | | • Проширење вокабулара | • дискутује на тему криминала  • употребом управног говора опише догађај  • напише извештај после обављене истраге | | | | • Crimes and criminals  • Conflicting accounts  • The incident report  • Investigation | |
| Combat Search and Rescue | | | | | | | • Проширење вокабулара | • именује делове хеликоптера  • опише симптоме болести и пружање прве помоћи | | | | • 101st helicopter detachment  • Sick bay  • First aid  • Medic! | |
| Lessons learned | | | | | | | • Проширење вокабулара | • дискутује о својим очекивањима, плановима и намерама | | | | • Peace support operation  • Checkpoint  • Talking about postings  • Patrol report | |
| Rocket systems | | | | | | | • Упознавање ученика са терминологијом везаном за ракетне системе | • преведе и у усменом и писменом излагању користи терминологију ракетних система | | | | • Targeting the Enemy: Targets  • Targeting the Enemy: Air-to-Air Missiles  • Targeting the Enemy: Air-to-Surface Missiles  • Targeting the Enemy: Surface-to-Air Missiles | |
| Radar computer systems | | | | | | | • Упознавање ученика са терминологијом везаном за радарскорачунарске системе | • преведе и у усменом и писменом излагању користи терминологију радарскорачунарских система | | | | • Radar systems  • Types of radar  • Radar systems for aircraft  • Radar system application | |
| AEW&C systems - Airborne early warning and control | | | | | | | • Упознавање ученика са терминологијом везаном за АВАКС системе | • преведе и у усменом и писменом излагању користи терминологију АВАКС система | | | | • Modern AEW&C systems characteristics  • AEW&C aircraft types  • Airborne Warning and Control System (AWACS) | |

КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА

- Енглески језик

- Основе система за противваздухопловну одбрану

- Осматрање ваздушног простора

- Тестирање и дијагностикарадарско-рачунарских система

- Одржавање радарско-рачунарских система

- Употреба радарско-рачунарске технике

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | **ТЕХНИЧКО ЦРТАЊЕ СА МАШИНСКИМ ЕЛЕМЕНТИМА** | | |
| Годишњи фонд: | | | **70 часова** | | |
| Разред: | | | **први** | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Технички цртежи | • Стицање знања о стандардима и примени техничког цртања. | • правилно користи прибор за техничко цртање;  • познаје стандарде и њихову примену;  • наведе врсте техничких цртежа и формате папира;  • претвара димензије у складу са размером;  • наведе врсте линија;  • црта линије, користећи техничко писмо, исписује слова и бројеве (оловком, тушем на папиру); | | • Материјал и прибор за техничко цртање.  • Руковање прибором и његово одржавање.  • Стандарди и њихова примена.  • Врсте техничких цртежа, (формати цртежа, размере на цртежима, превијање и одлагање цртежа, заглавље на цртежима, опрема на цртежима).  • Врсте линија и њихова примена.  • Техничко писмо. | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • кабинетске вежбе **(70 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • кабинетских вежби |
| Правила техничког цртања | • Стицање знања о правилима техничког цртања. | • чита технички цртеж;  • нацрта видљиве и невидљиве ивице;  • прикаже предмет у потребном броју пројекција и пресека;  • котира елементе према стандардима техничког цртања;  • нацрта предмете на техничком цртежу примењујући правила техничког цртања | | • Приказивање предмета на техничком цртежу.  • Видљиве и невидљиве ивице.  • Потребан број пројекција.  • Размере.  • Пресеци и прекиди.  • Шрафирање пресека.  • Котирање елемената: (коте, котирање дужина, углова, лукова, полупречника, пречника, квадрата).  • Означавање нагиба и конуса. | **Место реализације наставе**  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинету за техничко цртање.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  • графичке радове  **Оквирни број часова по темама**  • Технички цртежи **(12 часова)**  • Правила техничког цртања **(20 часова)**  • Машински елементи **(38 часова)** |
| Машински елементи | • Оспособљавање ученика да разликује карактеристичне машинске елементе, познаје принципе њиховог функционисања. | • разуме неопходност увођења толеранција и остваривања налегања;  • објасни начине спајања два машинска дела од истих или различитих материјала нераздвојивим и раздвојивим везама;  • разликује намену осовина и вратила;  • разликује врсте лежишта и лежаја, њихову намену и принцип уградње;  • разликује врсте спојница (наброји врсте спојница, објасни њихову улогу и опише начине спајања);  • разликује врсте преносника снаге и њихове елементе;  • препозна врсту зупчастог пара;  • објасни ремени пренос (принцип рада, елементи);  • измери ниво буке и вибрације; | | • Стандарди и стандардизација машинских елемената.  • Појам толеранције - обележавање и одступање од стандардне мере.  • Врсте налегања - рачунски примери.  • Тачност облика - грешке у попречном пресеку.  • Тачност положаја - коришћење таблица.  • Нераздвојиве везе:  - заковани спојеви;  - заварени спојеви;  - лемљени спојеви;  - лепљени спојеви.  • Раздвојиве везе:  - врсте навоја;  - врсте вијака;  - навојни преносници;  - осигурање спојева.  • Вратила и осовине:  • Лежајеви.  • Спојнице.  • Врсте преносника.  • Зупчасти пренос, својства зупчаних парова, врсте зупчаника.  • Ремени пренос врсте и примена ремених парова.  • Ланчани преносници.  • Бука и вибрације. |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Механика

- Техничка механика са механизмима

- Рачунари

- Хидраулични и пнеуматски системи

- Моделирање

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | **РАЧУНАРСТВО И ИНФОРМАТИКА** | | |
| Годишњи фонд: | | | **105 часова** | | |
| Разред: | | | **први** | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Увод у информатику | • Упознавање ученика са значајем и улогом информатике у савременом друштву. | • схвати значај и примену информатике;  • разликује основне појмове: бит, бајт, податак и обрада података;  • претвара податке из једног у други бројчани систем; | | • Предмет изучавања информатике.  • Значај информатике у савременом друштву.  • Основни појмови: бит, бајт, податак и обрада података.  • Бинарно представљање података.  • Бројчани системи (бинарни, декадни, октални и хексадецимални).  • Претварање из једног бројчаног система у други. | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • кабинетске вежбе **(105 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • кабинетских вежби  **Место реализације наставе**  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинетима за рачунаре.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  • тестове практичних вештина |
| Рачунарски системи и оперативни системи | • Упознавање ученика са основним деловима рачунарских система и њиховом функцијом. | • разликује основне елементе рачунарског система и њихову улогу;  • познаје компоненте хардвера персоналног рачунара и њихову улогу;  • безбедно стартује, користи и искључује рачунарски систем;  • разликује рачунарске софтвере и познаје њихову намену;  • познаје актуелни графички оперативни систем и подешава његове параметре; | | • Рачунарски системи и њихови елементи.  • Рачунарски софтвер.  • Компоненте хардвера персоналног рачунара.  • Оперативни системи. |
| Апликативни софтвер | • Оспособљавање ученика да користе програме за обраду текста, табеларна израчунавања, и коришћење Интернета. | • креира жељени текстуални документ;  • креира документе са табеларним садржајима;  • користи интернет и његове основне сервисе (www, e - mail, ftp); | | • Програм за обраду текста.  • Програм за рад са табелама.  • Интернет и његови мрежни сервиси. |
|  |  |  | |  | **Оквирни број часова по темама**  • Увод у информатику **(9 часова)**  • Рачунарски системи и оперативни системи **(21 час)**  • Апликативни софтвер **(75 часова)** |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Енглески језик

- Рачунари

- Моделирање

- Системи управљања

- Осматрање ваздушног простора

- Радарско-рачунарски системи

- Тестирање и дијагностика радарско-рачунарских система

- Одржавање радарско-рачунарских система

- Употреба радарско-рачунарске технике

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | **ТЕХНИЧКА МЕХАНИКА СА МЕХАНИЗМИМА** | | |
| Годишњи фонд: | | | **70 часова** | | |
| Разред: | | | **други** | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Кинематика | • Стицање основних знања из кинематике.  • Оспособљавање ученика да разликује основне типове редуктора, њихове елементе и примену. | • разликује врсте кретања материјалне тачке;  • одреди путању, брзину и убрзање за карактеристичне врсте кретања материјалне тачке;  • разликује врсте кретања крутог тела и њихове карактеристике;  • уцрта и брзине и убрзања према задатим подацима и израчуна непознате величине;  • разликује апсолутно и релативно кретање;  • објасни појам степена слободе;  • наведе основну поделу механизама према типу конструкције и према функцији;  • разликује карактеристичне типове механизама, њихове саставне делове и примену;  • предвиди померање дела механизма на основу кретања осталих његових елемената; | | Кинематика тачке:  • Праволинијско кретање (равномерно и променљиво);  • Криволинијско кретање (равномерно и променљиво);  • Кружно кретање;  • Хармонијско осцилаторно кретање.  Кинематика крутог тела:  • Транслаторно кретање;  • Обртање тела око непомичне осе;  • Равно кретање;  • Сложено кретање.  Кинематика механизама:  • Чланови, кинематички парови, кинематичке везе, степени слободе кретања;  • Конструкционо-функционална класификација механизама;  • Релативно и апсолутно кретање и анализа померања кључних чланова:  - полужних;  - кулисних;  - брегастих;  - зупчастих;  - моторних;  - фрикционих;  - механизама са еластичним члановима. | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(70 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се не дели на групе.  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Оквирни број часова по темама**  • Кинематика **(32 часа)**  • Динамика **(38 часова)** |
| Динамика | • Стицање основних знања из динамике тачке и динамике система.  • Оспособљавање ученика да разликује карактеристичне редукторе, са аспекта динамике. | • наведе основне законе динамике материјалне тачке;  • прорачуна карактеристичне величине при праволинијском кретању материјалне тачке под дејством константне силе;  • објасни законе промене количине кретања и промене кинетичке енергије;  • прорачуна карактеристичне величине при кретању крутог тела:  - транслаторном;  - равном;  - обртном;  • уочи силе које се јављају у карактеристичним механизмима;  • разликује према конструкцији и намени типове редуктора и њихове компоненте; | | Динамика материјалне тачке:  • Основни закони динамике;  • Праволинијско кретање под дејством константне силе;  • Рад, снага и коефицијент корисног дејства;  • Динамика система материјалних тачака спољашње и унутрашње силе у систему материјалних тачака маса и средиште система;  • Закон о промени количине кретања система;  • Кинетичка енергија и закон о промени кинетичке енергије система;  • Динамика крутог тела, основна једначина динамике транслаторног кретања крутог тела, основна једначина динамике кретања крутог тела око непомичне осе, рад и снага при обртном кретању основне једначине динамике равног кретања крутог тела;  • Динамика механизама класификација и анализа сила у механизмима;  • Редуктори за велике преносне односе:  - хармонијски;  - циклоидни;  • Планетарни редуктори за променљиве преносне односе - варијатори. |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Математика - Техничко цртање са машинским елементима

- Физика - Механика

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | **ОСНОВЕ СИСТЕМА ЗА ПРОТИВВАЗДУХОПЛОВНУ ОДБРАНУ** | | |
| Годишњи фонд: | | | **70 часова** | | |
| Разред: | | | **други** | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Систем противваздухопловне одбране (ПВО) РС | Да ученици овладају основама Система ПВО у РС. | • Зна основне појмове о Систему ПВО Републике Србије;  • Зна и разуме значај система ПВО у Републици Србији;  • Зна намену и истиче тежишне задатке Система ПВО Републике Србије;  • Интерпретира и разликује снаге Војске Србије ангажоване у Систему ПВО;  • Разуме структуру јединица РВиПВО у Систему ПВО и разликује њихову организацију; | | • Основни појмови о Систему ПВО;  • Задаци Система ПВО;  • Структура Система ПВО;  • Значај Система ПВО;  • Снаге у Систему ПВО; | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(70 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се не дели на групе.  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Оквирни број часова по темама**  • Систем ПВО **(8 часова)**  • РВ и ПВО као носилац ПВО РС **(14 часова)**  • Системи ВОЈИН **(17 часова)**  • Системи за противваздухопловна дејства (ПВД) **(17 часова)**  • Радари страних армија **(6 часова)**  • Системи за ПВD страних армија **(8 часова)** |
| РВ и ПВО као носилац ПВО РС | Стицање знања о специфичним чињеницама, класификовању и категорисању јединица и средстава у РВиПВО ангажованих у Систему ПВО РС. | • Дефинише појам и намену РВиПВО као носиоца ПВО Републике Србије;  • Именује мисије и задатке РВиПВО у Систему ПВО и категорише их по њиховој важности;  • Именује јединице РВиПВО у Систему ПВО и да их разликује према њиховој намени и средствима са којима располажу;  • Разликује организацију јединица РВиПВО намењених за ПВО;  • Упоређује средства са којима располажу јединице РВиПВО намењене за ПВО;  • Разликује начин ангажовања јединица РВиПВО у операцијама ПВО; | | • Историјат РВиПВО;  • Намена РВ и ПВО;  • Мисије и задаци РВ и ПВО;  • Организација РВиПВО;  • Организација јединица ловачке авијације у систему ПВО;  • Организација јединица ВОЈИН;  • Организација АРЈ за ПВД;  • Операције јединица РВиПВО у систему ПВО; |
| Системи ВОЈИН | Стицање знања о начину организовања јединица ВОЈИН и радарско - рачунарским системима, са којима располажу. | • Дефинише намену и задатке јединица ВОЈИН;  • Зна организацију јединица ВОЈИН и разликује их по структури;  • Именује основне карактеристике и саставне елементе осматрачког радара Ѕ -605/654 и интерпретира њихов принцип рада;  • Именује основне карактеристике и уређаје Радара за мерење висине Ѕ - 613 и интерпретира његов принцип рада;  • Именује основне карактеристике и уређаје тродимензионалног радара АN/ТPS - 70 и интерпретира његов принцип рада.  • Именује основне карактеристике и уређаје аутоматизованог система АS - 84 и интерпретира његов принцип рада; | | • Основни појмови, намена и задаци јединица ВОЈИН;  • Организација јединица ВОЈИН;  • Средства јединица ВОЈИН:  - осматрачки радар Ѕ - 605/654;  - радар за мерење висине Ѕ - 613;  - тродимензионални радар АN/ТPS - 70;  - аутоматизовани систем АS - 84; |
| Системи за противваздухопловна дејства (ПВД) | Стицање знања о начину организовања АРЈ за ПВД и ракетно техничким системима, са којима располажу. | • Дефинише намену и задатке артиљеријско ракетних јединица за ПВД (АРЈ за ПВД);  • Зна организацију АРЈ за ПВД и разликује их по структури;  • Именује основне карактеристике и саставне елементе ракетног система КУБ М и интерпретира њихов принцип рада;  • Именује основне карактеристике и саставне елементе ракетног система НЕВА и интерпретира њихов принцип рада; | | • Основни појмови, намена и задаци АРЈ за ПВД;  • Организација АРЈ за ПВД;  • Средства АРЈ за ПВД:  - ракетни систем КУБ М;  - ракетни систем НЕВА; |
| Радари страних армија | Оспособљавање ученика да разликује и упоређује карактеристике радара страних армија са радарима у јединицама ВОЈИН ВС. | • Познаје карактеристике и саставне компоненте савремених тродимензионалних радара руске производње;  • Познаје карактеристике и саставне компоненте савремених тродимензионалних радара компаније Northrop - Grumman;  • Упоређује радаре на употреби у ВС са савременим радарима у страним армијама; | | • Савремени тродимензионални радари руске производње;  • Тродимензионални радари компаније Northrop - Grumman; |
| Системи за ПВD страних армија | Оспособљавање ученика да разликује и упоређује карактеристике ракетних система страних армија са ракетним системима у АРЈ ВС. | • Познаје карактеристике и саставне компоненте ракетног система С - 300;  • Познаје карактеристике и саставне компоненте ракетног система БУК М1;  • Познаје карактеристике и саставне компоненте ракетног система типа “Patriot”;  • Упоређује ракетне системе на употреби у ВС са ракетним системима у страним армијама; | | • Ракетни систем С - 300;  • Ракетни систем БУК М1;  • Ракетни систем типа “Patriot”; |  |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Електроника

- Рачунари

- Осматрање ваздушног простора

- Радиорадарски примопредајници

- Радарско-рачунарски системи

- Тестирање и дијагностика радарско-рачунарских система

- Одржавање радарско-рачунарских система

- Употреба радарско-рачунарске технике

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | **ЕЛЕКТРОНИКА** | | |
| Годишњи фонд: | | | **140 часова** | | |
| Разред: | | | **други** | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Електроника | • Оспособљавање ученика да разликује и користи електронске компоненте, склопове и подсклопове.  • Оспособљавање ученика да користи рачунар у изради електричних шема и штампаних кола. | • опише принцип провођења електричне струје у полупроводницима;  • објасни принцип рада диода, транзистора и оптоелектронских компоненти;  • класификује врсте диода и транзистора;  • испита исправност диода, транзистора, оптоелектронских компоненти и интегрисаних кола;  • сними карактеристике диода, транзистора и оптоелектронских компоненти на макети помоћу мерних инструмената и анализира њихов рад;  • сними карактеристике исправљача, стабилизатора напона, појачавача и осцилатора на макети помоћу мерних инструмената и анализира њихов рад;  • анализира елементарна електронска кола са диодама, отпорницима, кондензаторима и калемовима;  • испита рад појединих кола са операционим појачавачима на макети помоћу мерних инструмената и анализира их;  • изабере елементе из каталога;  • објасни на основу каталога поједине пинове интегрисаних кола;  • изради електричне шеме и врши симулацију електричних кола на рачунару; | | Полупроводници:  - чисти;  - примесни;  • Појам дискретне и интегрисане технике.  • Електронске компоненте, подсклопови и склопови (принцип рада, примена, испитивање исправности):  - диоде;  - исправљачи;  - стабилизатори напона са Ценеровом диодом;  - транзистори: биполарни, МОСФЕТ;  - појачавачи;  - осцилатори;  - оптоелектронске компоненте;  • Кола са операционим појачавачима.  • Израда електричних шема и симулација електричних кола на рачунару. | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(70 часова)**  • кабинетске вежбе **(70 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • кабинетских вежби  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинету за електротехнику.  **Препоруке за реализацију наставе**  Ако распоред часова пружа могућност, вежбе реализовати после одговарајућих теоријских целина.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Оквирни број часова по темама**  • Електроника **(70+70 часова)** |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Математика

- Физика

- Електротехника

- Рачунари

- Технологија електроматеријала

- Радиорадарски примопредајници

- Електрична и електронска мерења

- Системи управљања

- Основе дигиталне и импулсне електронике

- Радарско-рачунарски системи

- Тестирање и дијагностика радарско-рачунарских система

- Одржавање радарско-рачунарских система

- Употреба радарско-рачунарске технике

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | **РАЧУНАРИ** | | |
| Годишњи фонд: | | | **70 часова** | | |
| Разред: | | | **други** | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Увод у AutoCAD | • Упознавање ученика са предностима коришћења програма AutoCAD. | • схвати значај и примену AutoCAD-а; | | • AutoCAD и његове особине и могућности.  • Основни елементи радног окружења AutoCAD-а. | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • кабинетске вежбе **(70 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • кабинетских вежби  **Место реализације наставе**  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинетима за рачунаре.  **Препоруке за реализацију наставе**  Користити програмски пакет AutoCAD.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  • тестове практичних вештина  **Оквирни број часова по темама**  • Увод у AutoCAD **(2 часа)**  • Координатни системи и цртање простих линија дефинисањем координатних тачака **(12 часова)**  • Подешавање почетних параметара, цртање и уређивање цртежа у AutoCAD-у **(18 часова)**  • Израда текста, котирање и штампање **(14 часова)**  • Моделирање 3D објеката у AutoCAD-у **(24 часа)** |
| Координатни системи и цртање простих линија дефинисањем координатних тачака | • Развијање осећаја за дводимензионални радни простор.  • Оспособљавање ученика за дефинисање координатних тачака и цртање уз помоћ истих. | • контролише радно окружење;  • одреди координате тачака у равни;  • нацрта 2D моделе помоћу координатних тачака; | | • Одређивање положаја тачака у радном простору  - координатни системи;  - апсолутне координате;  - релативне координате;  - поларне координате;  - методе уношења координатних тачака;  - промена координатног система.  • Започињање цртежа у AutoCAD-у:  - команда LINE;  - цртање линија директним уношењем растојања. |
| Подешавање почетних параметара, цртање и уређивање цртежа у AutoCAD-у | • Оспособљавање ученика за подешавање почетних параметара у AutoCAD-у.  • Оспособљавање ученика за израду основних и сложених дводимензионалних цртежа у AutoCAD-у. | • унесе почетне параметре, формат, мерне јединице;  • контролише радно окружење;  • користи нишане за прецизно цртање;  • организује цртеж у слојеве;  • ефикасно употреби врсте и дебљину линија;  • прецизно изради цртеж у AutoCAD-у;  • смањи или увећа цртеж у захтеваној размери;  • уређује објекте на цртежу;  • израђује и употребљава блокове; | | • Дефинисање улазних параметара цртежа (Drawing Units. Limits).  • Оквир за дијалог Drafting Settings (SNAP and GRID).  • Команде за цртање - Draw menu (CIRCLE, PLINE, CLINE, POLYGON, RECTANG, SPLINE).  • Команда Erase.  • Цртање полилинија и савитљивих кривих.  • Помоћне команде за измене при цртању - Modify menu (COPY, MIRROR, ROTATE, MOVE).  • Modify menu (TRIM, FILLET, CHAMFER, OFFSET, EXTEND, SCALE):  - обарање и заобљавање ивица објеката.  • Коришћење опције Object Snap за прецизно цртање:  - прецизно везивање објеката за тачке;  - промена величине објекта;  - промена локације и дуплирање објеката.  • Организовање цртежа у слојеве:  - дефинисање и закључавање слојева.  • Ефикасна употреба врсте и дебљине линија;  • Израда и употреба блокова:  - дефинисање и уметање блокова;  - модификовање блокова;  - употреба угнежђених блокова;  - ефикасно управљање блоковима. |
| Израда текста, котирање и штампање | • Оспособљавање ученика за писање текста, котирање и штампање у AutoCAD-у. | • пише и уређује текст;  • шрафира једноставне и сложене фигуре;  • котира дводимензионалне и тродимензионалне фигуре;  • штампа цртеже у AutoCAD-у; | | • Текст:  - писање и уређивање текста;  - дефинисање и коришћење стилова текста;  - уређивање пасуса текста.  • Шрафирање  • Котирање:  - линеарно котирање;  - остале врсте котирања;  - котирање у простору папира и простору модела;  - котни стилови;  - опције за стилове;  - измене кота;  • Штампање:  - конфигурисање плотера;  - дефинисање стилова штампања;  - штампање у AutoCAD-у. |
| Моделирање 3D објеката у AutoCAD-у | • Оспособљавање ученика за израду 3D објеката. | • објасни разлику између дводимензионалних и тродимензионалних објеката;  • израђује површине у 3D;  • моделира 3D тела у AutoCAD-у;  • користи апликације за визуелизацију објеката у AutoCAD-у; | | • 3D у AutoCAD-у:  - рад са линијама, полилинијама и 3D полилинијама;  - коришћење прецизног везивања за објекат;  - примена команди за уређивање у 3D.  • Израда површина у 3D:  - технике попуњавања површина.  • 3D мреже:  - обрада мрежастих површина. |
|  |  |  | | • Моделирање солида:  - прављење примитива;  - рад са командама EXTRUDE и REVOLVE;  - рад са Буловим 3D командама;  - употреба команди FILLET и CHAMFER;  - уређивање солида.  • 3D визуализација:  - типови визуелизације;  - израда погледа;  - израда и додељивање материјала;  - светло;  - визуализација модела;  - штампање. |  |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Енглески језик

- Стручни енглески језик

- Математика

- Електрична и електронска мерења

- Системи управљања

- Радарско-рачунарски системи

- Тестирање и дијагностика радарско-рачунарских система

- Одржавање радарско-рачунарских система

- Употреба радарско-рачунарске технике

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | **ОСМАТРАЊЕ ВАЗДУШНОГ ПРОСТОРА** | | |
| Годишњи фонд: | | | **100 часова** | | |
| Разред: | | | **Трећи** | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Основи радарске технике | • Стицање знања о основама радарске технике | • наброји основне карактеристике радарске технике и објасни њихову намену.  • објасни принципе рада радара и простирање таласа радарске енергије.  • објасни методе одређивања координата  • објасни карактеристике и намену радара као и специфичности војних радара.  • нацрта упрошћену блок-шему радара и објасни узајамни рад појединих елемента.  • објасни значај и принципе брисања сталних одраза  • објасни утицај електронског ометања на откривање и значај спровођења мера против електронског ометања.  • наведе правце развоја савремених радара | | • Појам радара  • Историја развоја радара  • Принцип рада радара  • Простирање радарских таласа  • Обрада радарских сигнала  • Одређивање координата  • Подела, намена и карактеристике радара  • Специфичности војних радара  • Блок шема радара и узајамни рад саставних делова  • Брисање сталних одраза  • Електронско ометање и мере против електронског ометања  • Развој савремених радара | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(70 часова)**  • настава у блоку **(30 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на 2 групе приликом реализације:  • наставe у блоку  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици  • Настава у блоку се реализује у јединицама и установама Ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Оквирни број часова по темама**  • Принципи рада радарске технике **(32 часа)**  • Систем ПВО **(8 часова)**  • Систем ВОЈ **(30 часова)** |
| Систем против-ваздухопловне одбране | • Упознавање ученика са системом ПВО у В и ПВО Војске Србије | • објасни принципе система ПВО  • објасни намену и улогу оперативних центара у ПВО  • наброји и објасни степене централизације аутоматизованих система ПВО  • наброји и објасни нивое аутоматизације командовања у ПВО | | • Принципи система ПВО  • Намена и улога оперативних центара  • Подела аутоматизованих система према степену централизације  • Нивои аутоматизације командовања у ПВО |
| Систем ВОЈ | • Стицање основних знања о тактици рода ВОЈ | • објасни намену и задатке система ВОЈ;  • наброји органе и јединице ВОЈ;  • објасни борбени распоред, груписање и маневар јединица ВОЈ;  • објасни и наброји радарске положаје јединица ВОЈ;  • објасни борбене и информационе могућности јединица ВОЈ;  • објасни појам б/г и наброји врсте приправности јединица ВОЈ;  • објасни б/д јединица ВОЈ;  • објасни систем командовања јединицама ВОЈ и улоге оперативних центара  • објасни садејство и везе између јединица ВОЈ и других јединица В и ПВО и ВРС | | • Намена и задаци система ВОЈ  • Органи и јединице ВОЈ  • Борбени распоред, груписање и маневар јединица ВОЈ  • Радарски рејони и положаји јединица ВОЈ  • Борбене могућности јединица ВОЈ  • Информационе могућности јединица ВОЈ  • Борбена готовост и приправност јединица ВОЈ  • Борбена дејства јединица ВОЈ:  - осматрање ваздушног простора;  - прикупљање, обрада, приказивање и јављање података осматрања  - идентификација и одређивање припадности |
|  |  |  | | - радарско обезбеђење б/д системима оружја  - навођење ловачке авијације  - усмеравање АРЈ на циљеве у ваздуху  • Командовање јединица ВОЈ  • Садејство и везе |  |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Енглески језик

- Стручни енглески језик

- Основе система за противваздухопловну одбрану

- Радарско-рачунарски системи

- Тестирање и дијагностика радарско-рачунарских система

- Одржавање радарско-рачунарских система

- Употреба радарско-рачунарске технике

- Људски фактор

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | | | **МОДЕЛИРАЊЕ** | | | | |
| Годишњи фонд: | | | | | **70 часова** | | | | |
| Разред: | | | | | **трећи** | | | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | | | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Основни принципи моделирања | • Упознавање ученика са принципима моделирања. | | • схвати значај и примену програмског пакета CATIA;  • разликује основне особине програмског пакета CATIA;  • познаје основне принципе моделирања; | | | • Технологија програма CATIA.  • Особине система.  • Конфигурације програма.  • Окружење програмског пакета CATIA.  • Избор равни за скицирање и оријентацију. | | | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • кабинетске вежбе **(70 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на 2 групе приликом реализације:  • кабинетских вежби  **Место реализације наставе**  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинетима за рачунаре.  **Препоруке за реализацију наставе**  Користити програмски пакет CATIA.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  • тестове практичних вештина  **Оквирни број часова по темама**  • Основни принципи моделирања **(6 часова)**  • Алати за скицирање **(10 часова)**  • Алати за креирање делова **(20 часова)**  • Моделирање елемената ракетних система **(34 часа)** |
| Алати за скицирање | • Оспособљавање ученика за израду скица. | | • разликује основне принципе скицирања;  • користи алате за зумирање и ротацију скице;  • уочава грешке приликом димензионисање скице;  • формира равни за скицирање;  • користи основне релације при скицирању;  • израђује скице; | | | • Основни појмови.  • Координатни систем.  • Принципи димензионисања приликом скицирања.  • Основни погледи при скицирању.  • Зумирање и ротација скице.  • Скицирање кружница, полигона, парабола, сплајнова.  • Недовољно димензионисане, у потпуности димензионисане и предимензионисане скице.  • Равни за скицирање.  • Релације: хоризонталност, вертикалност, паралелност, управност, тангентност, подударност, концентричност, једнакост, фиксирање елемената, симетричност.  • 3D скице. | | |
| Алати за креирање делова | • Оспособљавање ученика за израду модела стандардних и нестандардних машинских елемената. | | • израђује профилисане и пресечне моделе;  • дефинише типске форме;  • израђује основне и сложене геометријске и технолошке типске форме;  • израђује стандардне и нестандардне машинске елементе; | | | • Геометријски примитиви и њихови параметри.  • Профилни модели (извлачење и ротација) и пресечни модели.  • Типске форме (“feature”) и њихови параметри.  • Геометријске типске форме:  - заобљена ивица (заобљена једна и више ивица, заобљена ивица константним и променљивим радијусом, заобљена ивица кружно, елиптично и сложено);  - закошена ивица константном и промењивом дужином);  - танкозидни елементи (константне и промењиве дебљине зида);  - типске форме за исецање и надградњу.  • Технолошке типске форме:  - рупе;  - отвори;  - ливачки и др.;  - навој;  - жљебови.  • Сложене типске форме (скуп више геометријских и технолошких типских форми) | | |
| Моделирање елемената радарских система | • Оспособљавање ученика за израду модела радарских система. | | • моделира основне елементе радарског система;  • прикаже начин рада радарског система у анимираном 3D моделу;  • примени математички принцип праћења објеката на 3D анимацију. | | | • Математички принцип праћења  • Примењена математика у програмском пакету CATIA  • Моделирање радарског ситема  - елементи постоља;  - елементи антене;  - елементи сензора.  • Анимација радарског система  - анимација ротације сензора;  - анимација међусобног слања сигнала. | | |
| Назив предмета: | | | | | **МОДЕЛИРАЊЕ** | | | | |
| Годишњи фонд: | | | | | **64 часа** | | | | |
| Разред: | | | | | **четврти** | | | | |
| **ТЕМА** | | **ЦИЉ** | | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** | |
| Алати за рад са склоповима | | • Оспособљавање ученика за израду склопова. | | • познаје принципе спајања елемената у склоп;  • користи принципе спајања елемената;  • израђује и користи шеме монтаже;  • измоделира склоп упрошћеног радарског система; | | | • Принципи спајања елемената у склоп:  - слепљивање површина поравнање површина, ивица и темена;  - саосна склапања;  - уметања;  - завојни спојеви.  • Шема монтаже.  • Формирање склоп упрошћеног радарског система. | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • кабинетске вежбе **(64 часа)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на 2 групе приликом реализације:  • кабинетских вежби  **Место реализације наставе**  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинетима за рачунаре.  **Препоруке за реализацију наставе**  Користити програмски пакет CATIA.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  • тестове практичних вештина  **Оквирни број часова по темама**  • Алати за рад са склоповима **(16 часова)**  • Генерисање техничке документације **(28 часова)**  • Анализа модела **(20 часова)** | |
| Генерисање техничке документације | | • Оспособљавање ученика да генерише техничку документацију склопа и елемената радарског система. | | • формира радионички цртеж;  • користи основне и помоћне пресеке и погледе;  • генерише техничку документацију на основу урађених делова радарског система; | | | • Формирање радионичких и склопних цртежа на основу модела.  • Погледи.  • Пресеци.  • Генерисање техничке документације склопа и делова радарског система. |
| Анализа модела | | • Оспособљавање ученика да изврши кинематску анализу. | | • изврши кинематску анализу на једном делу радарског система;  • дискутује о добијеним резултатима; | | | • Формирање једноставних механизама на основу модела.  • Кинематска анализа модела. |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Математика

- Физика

- Рачунарство и информатика

- Електроника

- Рачунари

- Системи управљања

- Радарско-рачунарски системи

- Тестирање и дијагностика радарско-рачунарских система

- Одржавање радарско-рачунарских система

- Употреба радарско-рачунарске технике

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | **АЛАТИ И МЕРЕЊА** | | |
| Трајање предмета: | | **78 часова** | | |
| Разред: | | **први** | | |
| **ЦИЉЕВИ МОДУЛА** | **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| • Оспособљавање ученика за примену прописаних мера заштите на раду и мера у случају ванредних ситуација.  • Оспособљавање ученика за руковање алатима, прибором и мерном опремом. | • наведе мере заштите на раду и мере заштите животне средине;  • наведе и обезбеди потребне радне услове на радном месту;  • користи и спроводи мере заштите на раду и заштите животне средине;  • предузме одговарајуће мере у случајевима ванредних ситуација;  • разликује врсте ручног алата, прибора и специјалне опреме;  • рукује алатима, прибором и специјалном опремом;  • одабере алат потребан за извршење задате операције;  • провери тачност алата и мерне опреме и по потреби је калибрише;  • разликује стандарде за калибрацију;  • разликује врсте мерења;  • опише врсте мерних инструмената и начин њиховог коришћења; | | • Мере заштите при раду са:  - електричном струјом;  - гасовима;  - уљима;  - хемикалијама.  • Правилник о безбедности и мерама заштите на раду.  • Упутство за предузимање одговарајућих мера у случајевима ванредних ситуација.  • Правилник о радној и технолошкој дисциплини  • Алати, прибори и специјална опрема:  - ручни алат (турпије, маказе, чекићи, обележивачи, тестере...);  - електрично ручни алат;  - електрични алат.  • Мерење, поступци и грешке мерења.  • Мерни иснтрументи (мерило са нонијусом, микрометар...).  • Чишћење алата, подмазивање. | • На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  • Недељни приказ броја часова дат је у гантограму.  **Облици наставе**  Модул се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(16 часова)**  • практична настава **(32 часова)**  • блок практичне наставе **(30 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • практичне наставе  • блока практичне наставе |
|  | • мери неелектричне величине (дужину, ширину, дубину...);  • одржава, чисти и одлаже алат, прибор и специјалну опрему; | | • Калибрисање алата и опреме.  • Стандарди за калибрацију. | **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  • Практична наставасе реализује у школској радионици.  • Блок практичне наставе се реализује у школској радионици у складу са исходима модуларне јединице.  **Препоруке за реализацију наставе**  • Теоријска настава реализоваће се према садржају модуларне јединице коришћењем одговарајућих скица и учила (литературе, шема и др.).  • Практична наставареализоваће се у школској радионици у складу са исходима модуларне јединице.  • Блок практичне наставе реализоваће сеу школској радионици у складу са исходима модуларне јединице.  • У току практичне наставе ученици су обавезни да воде дневник практичне наставе.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  • тестове практичних вештина |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Радиорадарски примопредајници

- Електрична и електронска мерења

- Електрични погон и опрема

- Тестирање и дијагностика радарско-рачунарских система

- Одржавање радарско-рачунарских система

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | **ТЕХНОЛОГИЈА ЕЛЕКТРОМАТЕРИЈАЛА** | |
| Трајање предмета: | | | **87 часова** | |
| Разред: | | | **први** | |
| **ЦИЉЕВИ МОДУЛА** | **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** | | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| • Оспособљавање ученика за израду исправљача и појачавача | **•** разликује врсте електроматеријала  **•** објасни особине и намену електротехничких материјала  **•** прорачуна и изврши намотавање трансформатора | Електропроводни материјали  • Материјали у електротехници: појам, намена, особине и подела електротехничких материјала, агрегатно стање материје.  • Опште о електропроводним материјалима  • Материјали (метали) велике проводности  • Материјали мале проводности  • Отпорни материјали  • Специјални проводни материјали  Електроизолациони материјали  • Опште о електроизолационим материјалима  • Чврсти органски излоатори  • Течни органски изолатори  • Гасовити изолатори  Магнетни материјали  • Општи појмови о магнетним материјалима  • Магнетни меки материјали  • Магнетни тврди материјали  Занатски радови  • Прорачун и мотање трансформатора | | • На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начином оцењивања.  • Недељни приказ броја часова дат је у гантограму.  **Облици наставе и трајање**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(19 часова)**  • кабинетске вежбе **(38 часова)**  • блок практичне наставе **(30 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • кабинетских вежби  • блок практичне наставе  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се организује у учионици.  • Кабинетске вежбе се организује у кабинету.  • Блок практичне наставе реализоваће сеу јединицама и установама Ратног ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије.  • У току практичне наставе ученици су обавезни да воде дневник практичне наставе.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  тестове практичних вештина |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Електротехника - Системи управљања

- Електроника - Основе дигиталне и импулсне електронике

- Електрична и електронска мерења - Радарско-рачунарски системи

- Радиорадарски примопредајници - Тестирање и дијагностика радарско-рачунарских система

- Електрични погон и опрема - Одржавање радарско-рачунарских система

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | **ЕЛЕКТРИЧНА И ЕЛЕКТРОНСКА МЕРЕЊА** | | |
| Трајање предмета: | | **78 часова** | | |
| Разред: | | **други** | | |
| **ЦИЉЕВИ МОДУЛА** | **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| • Oспособљавање ученика за руковање електричним и електронским мерним инструментима и вршење електричних и електронских мерења | • дефинише опште појмове о електричним мерењима  • објасни и дефинише принцип рада електричних мерних инструмената и њихову примену у пракси  • повеже амперметар у електрично коло  • повеже волтметар у електрично коло  • измери јачину електричне струје  • измери напон  • измери отпор, електричну снагу  • измери индуктивитет, капацитет и фреквенцију  • објасни принцип рада и користи катодни осцилоскоп  • користи електронски генератор  • користи дигиталне инструменте  • правилно примени мерне инструменте, мерни прибор према захтевима у одређеном мерном процесу и мерних метода | | • Општи појмови о електричним мерењима  • Принцип рада електричних мерних инструмената  • Практична примена електричних мерних инструмената  - мерење јачине струје и напона  - мерење отпора помоћу омметра и универзалног инструмента  - мерење отпора методом поређења и Вистоновим мостом  - мерење отпора и снаге UI методом  - мерење снаге помоћу ватметра.  - мерење L и С UI методом и RLC мостом  • Катодни осцилоскоп  • Електронски генератори  • Дигитални инструменти  • Мерни микрорачунари  - фреквентно компензоване сонде  - мерење једносмерног и наизменичног напона осцилоскопом  - мерење фреквенције осцилоскопом  - основна мерења дигиталним мултиметрима | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(32 часа)**  • практична настава **(16 часова)**  • блок практичне наставе **(30 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • практичне наставе  • блока практичне наставе  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  • Практична наставареализоваће се у школској радионици у складу са исходима модуларне јединице.  • Блок практичне наставе реализоваће сеу школској радионици у складу са исходима модуларне јединице.  • У току практичне наставе ученици су обавезни да воде дневник практичне наставе.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Оквирни број часова по темама**  • Електрична мерења **(18+10 часова)**  • Електронска мерења **(14+6 часова)** |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Електротехника

- Електроника

- Технологија електроматеријала

- Радиорадарски примопредајници

- Системи управљања

- Основе дигиталне и импулсне електронике

- Радарско-рачунарски системи

- Тестирање и дијагностика радарско-рачунарских система

- Одржавање радарско-рачунарских система

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | **РАДИОРАДАРСКИ ПРИМОПРЕДАЈНИЦИ** | | |
| Трајање предмета: | | **57 часова** | | |
| Разред: | | **други** | | |
| **ЦИЉЕВИ МОДУЛА** | **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| • Оспособљавање ученика за рад на радио радарским примопредајницима | • објасни основне карактеристике РР пријемопредајника.  • објасни основну блок шему РР пријемопредајника и разликује елементе и основна струјна кола.  • објасни различите врсте модулације и правилно примени одговарајућу методу.  • објасни принципе рада и процесе у РР пријемопредајницима.  • објасни физичке принципе радиолокација.  • правилно примени одговарајућу методу за одређивање координата.  • објасни принципе рада различитих показивача.  • дефинише и разликује параметре радара.  • објасни ракетне информације шума и уочи утицај корисног сигнала и шума на обраду ракетне информације.  • дефинише степене обраде радарских података. | | Радиорадарски примопредајници  • Основне карактеристике радиорадарских предајника  • Систем за пренос електромагнетне енергије  - водови  - таласоводи  • Микроталасни осцилатори  • Модулација  • Антене  • Основне карактеристике РР пријемника и шум  • Високофреквентни појачивачи  • Елементи пријемника  • Аутоматске регулације РР пријемника  Основи радиолокације са обрадом радарских сигнала  • Физички принципи радио-локација  • Методе одређивања координата  • Радарски показивачи  • Параметри радарских станица  • Опште о обради радарске информације | • На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начином оцењивања.  • Недељни приказ броја часова дат је у гантограму.  **Облици наставе и трајање**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(38 часа)**  • кабинетске вежбе **(19 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • кабинетских вежби  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се организује у учионици.  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинету. |
|  | • утврди значај преноса радарских података и објасни принципе рада.  • дефинише принципе аутоматског праћења циљева.  • објасни принципе рада поједностављене блок шеме електронског система за праћење.  • објасни намену и методе селекције покретних циљева.  • објасни специфичности радара са СПЦ. | | • Примарна обрада радарских података  • Секундарна обрада радарских података  • Пренос радарских података  • Аутоматско праћење циљева  • Селекција покретних циљева (СПЦ) | **Оцењивање**  Вредновање оствареног исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестови знања  • тестове практичних вештина |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Електротехника

- Електроника

- Основе система за противваздухопловну одбрану

- Електрична и електронска мерења

- Технологија електроматеријала

- Електрични погон и опрема

- Системи управљања

- Основе дигиталне и импулсне електронике

- Радарско-рачунарски системи

- Тестирање и дијагностика радарско-рачунарских система

- Одржавање радарско-рачунарских система

- Употреба радарско-рачунарске технике

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | **ХИДРАУЛИЧНИ И ПНЕУМАТСКИ СИСТЕМИ** | | |
| Трајање предмета: | | **32 часова** | | |
| Разред: | | **други** | | |
| **ЦИЉ** | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| • Оспособљавање ученика да прати рад хидрауличних и пнеуматских компоненти. | • разликује физичка својства флуида;  • објасни значење хидростатичког притиска;  • разликује врсте кретања течности;  • дефинише: енергију, рад, притисак, температуру, вискозност флуида;  • дефинише проток и измери га;  • објасни једначину континуитета, Бернулијеву једначину и Клапејронову једначину;  • дефинише хидраулични удар (наведе пример настанка и како се ублажава);  • препознаје хидрауличне и пнеуматске компоненте;  • разликује пумпе према принципу рада;  • опише главне делове различитих пумпи;  • разликује компресоре према принципу рада;  • опише главне делове различитих компресора;  • објасни принцип рада разводника;  • разликује типове вентила према примени;  • опише принцип рада хидрауличних и пнеуматских мотора;  • објасни принцип рада хидрауличних радних цилиндара;  • објасни врсте и намену везивних елемената;  • објасни намену филтера хидрауличног система, пречистача ваздуха и регулатора притиска пнеуматског система;  • објасни намену хидрауличних акумулатора;  • изврши мерења карактеристичних параметара хидрауличких и пнеуматских компоненти;  • користи каталог произвођача хидро - пнеуматских компоненти;  • објасни принцип рада хидрауличких система;  • чита функционалне шеме хидрауличних система;  • провери исправност компонената хидрауличних система;  • измери и евидентира параметре хидрауличних компоненти система (притисак, температуру, проток, ниво...);  • подеси параметре хидрауличког система;  • угради једноставније хидрауличне компоненте у систем;  • објасни принцип рада пнеуматских система; | | • Физичка својства течности.  • Радне течности.  • Физичка својства гасова:  - величине стања гаса;  - једначина стања гаса;  - промене стања гаса.  • Хидростатика:  • Хидростатички притисак;  - притисак;  - потисак.  • Кинематика и динамика течности:  - врсте кретања течности;  - струјања течности;  - једначина континуитета.  • Бернулијева једначина.  • Хидраулични удар.  • Компоненте хидрауличних и пнеуматских система:  - хидрауличне пумпе (зупчасте, крилне, клипне, завојне, мембранске);  - компресори;  - разводници, вентили;  - везивни елементи (цевоводи, цревоводи, прикључци), филтери, пречистачи ваздуха;  - регулатори притиска;  - хидраулични акумулатори.  • Мерење карактеристичних величина (притисак, проток, температура) у хидрауличким и пнеуматским компонентама (мерни инструменти и методе).  • Хидраулични системи:  - функција и принцип рада;  - функционалне шеме (анализа симбола, компоненти и веза);  - примењени хидраулични системи;  - испитивање хидрауличних компоненти и система;  - мерни инструменти и уређаји;  - мерне методе и грешке мерења;  - уградња хидрауличних компоненти.  • Пнеуматски системи:  - функција и принцип рада;  - функционалне шеме (анализа симбола, компоненти и веза);  - примењени пнеуматски системи;  - испитивање пнеуматских компоненти и система;  - мерни инструменти и уређаји;  - мерне методе и грешке мерења;  - уградња пнеуматских компоненти. | • На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  • Недељни приказ броја часова дат је у гантограму.  **Облици наставе и трајање**  Модул се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(16 часа)**  • кабинетске вежбе **(16 часова)**  **Подела одељења на групе:**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • кабинетских вежби  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  • Кабинетске вежбе се реализују у лабораторији.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  • оцењивање практичних вештина |
|  | • чита функционалне шеме пнеуматских система;  • провери исправност компонената пнеуматских система;  • измери и евидентира параметре пнеуматских компоненти система (притисак);  • подеси параметре пнеуматског система;  • угради пнеуматске компоненте у систем; | | • Управљање х и п системима, пројектни задаци:  - снимање карактеристика пумпи;  - утицај исправности инсталације на квалитет рада система;  - цурење клипних разводника;  - испитивање исправности система методом елиминације. |  |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Физика - Системи управљања

- Техничко цртање са машинским елементима - Тестирање и дијагностика радарско-рачунарских система

- Техничка механика са механизмима - Одржавање радарско-рачунарских система

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | **ЕЛЕКТРИЧНИ ПОГОН И ОПРЕМА** | | |
| Трајање предмета: | | **68 часова** | | |
| Разред: | | **други** | | |
| **ЦИЉ** | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| • Оспособљавање ученика да самостално рукује електричном опремом у мехатроници.  • Оспособљавање ученика да самостално повезује електричне погоне у мехатроници и регулише њихов рад. | • распозна графичке симболе и ознаке;  • разликује инсталационе проводнике и каблове:  - слабе струје;  - јаке струје;  • разликује врсте и примену инсталационог прибора и опреме;  • објасни принцип рада снажних електронских компоненти: диода, транзистора, тиристора, дијака и тријака;  • испита исправност и изврши правилну уградњу снажних електронских компоненти;  • сними карактеристике снажних електронских компоненти на макети помоћу мерних инструмената и анализира њихов рад;  • изабере елементе из каталога;  • објасни принцип рада енергетских претварача: исправљача, инвертора, наизменичних претварача (фреквентних регулатора и регулатора напона);  • сними карактеристике енергетских претварача и анализира њихов рад;  • објасни конструкцију машина великих снага и објасни њихову примену у мехатроници;  • објасни конструкцију и примену машина малих снага;  • пушта и регулише рад машина малих снага коришћењем енергетске електронике и микрорачунара; | | • Графички симболи и ознаке у електричним погонима и опреми.  • Основни елементи електричне опреме у мехатронским системима и њихове карактеристике:  - енергетске;  - електричне;  - електронске.  • Карактеристичне блок и функционалне шеме електричне опреме у мехатронским системима.  • Електрични инсталациони проводници и каблови:  - врсте;  - карактеристике;  - примена.  • Електрични инсталациони прибор и опрема:  - енергетски прикључци;  - мерна места;  - прекидачи;  - осигурачи;  - контактори;  - заштитни, solid state и сигурносни релеи;  - грејачи;  - FID (заштитне) склопке;  - светлосна и звучна сигнализација.  • Снажне електронске компоненте (принцип рада, примена, типична кућишта, хлађење, монтажа, заштита, испитивање исправности):  - диоде;  - транзистори: биполарни, MOSFET, IGBT;  - тиристори, дијаци и тријаци;  - полупроводнички осигурачи.  • Енергетски претварачи (принцип рада и примена):  - једнофазни и трофазни исправљачи;  - инвертори;  - наизменични претварачи;  - фреквентни регулатори и регулатори напона.  • Конструкција, карактеристике, намена и пуштање у рад електричних машина великих снага:  - енергетски трансформатор;  - монофазни и трофазни асинхрони мотор;  - мотори једносмерне струје (са оточном, редном и сложеном побудом).  • Конструкција, карактеристике и намена електричних машина малих снага:  - мотори са сталним магнетом;  - сервомотори;  - тахогенератори;  - универзални комутаторни мотор;  - корачни мотор;  - индукторни мотор;  - пуштање у рад и регулација машина малих снага. | • На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања.  • Недељни приказ броја часова дат је у гантограму.  **Облици наставе и трајање**  Модул се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(19 часова)**  • кабинетске вежбе **(19 часова)**  • блок практичне наставе **(30 часова)**  **Подела одељења на групе:**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • кабинетских вежби  • блока практичне наставе  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  • Кабинетске вежбе се реализују у лабораторији.  • Блок практичне наставе реализоваће сеу школској радионици у складу са исходима модуларне јединице.  • У току практичне наставе ученици су обавезни да воде дневник практичне наставе.  **Препоруке за реализацију наставе**  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  • оцењивање практичних вештина |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Физика - Основе дигиталне и импулсне електронике

- Електротехника - Радарско-рачунарски системи

- Електроника - Тестирање и дијагностика радарско-рачунарских система

- Електрична и електронска мерења - Одржавање радарско-рачунарских система

- Технологија електроматеријала - Употреба радарско-рачунарске технике

- Системи управљања

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | **ОСНОВЕ ДИГИТАЛНЕ И ИМПУЛСНЕ ЕЛЕКТРОНИКЕ** | |
| Трајање предмета: | | | **70 часова** | |
| Разред: | | | **трећи** | |
| **ЦИЉЕВИ МОДУЛА** | **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** | | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| • Оспособљавање ученика да разликује и користи компоненте дигиталних система | • разликује аналогне и дигиталне сигнале  • објасни примену бинарног бројног система  • утврди функције логичких кола, комбинационих мрежа, флипфлопова, регистара, бројача и тајмера на макети или симулацијом на рачунару  • замени функцију логичког кола еквивалентном релејном шемом  • разликује врсте меморија и примењује их  • разликује врсте дисплеја и њихову намену  • анализира рад дигиталних мрежа састављених од различитих дигиталних компоненти на макети  • користи аналогно - дигиталне (А/Д) и дигитално - аналогне (Д/А) претвараче  • врши избор компоненти из каталога | • Појам дигиталних сигнала  • Бројни системи:  - бинарни  - хексадецимални  • Булова алгебра и логичка кола (релејна логика и шематски ниво)  • Комбинационе мреже (кодер, декодер, мултиплексер, демултиплексер, аритметичка кола) - принцип рада и примена  • Меморије (ROM, PROM, EPROM, EEPROM и flash) - принцип рада и примена  • Флипфлопови (RS, JK и T) - принцип рада и примена  • Регистри - принцип рада и примена  • RAM меморије - принцип рада, врсте и примена  • Бројачи - принцип рада и примена  • Тајмери (тактер, тајмер са закашњеним укључењем и одложеним искључењем) - принцип рада и примена  • Дисплеји (врсте)  • Аналогно-дигитални (А/Д) и дигитално-аналогни (Д/А) претварачи | | • На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања.  • Недељни приказ броја часова дат је у гантограму.  **Облици наставе и трајање**  Модул се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(35 часова)**  • кабинетске вежбе **(35 часова)**  **Подела одељења на групе:**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • кабинетских вежби  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  • Кабинетске вежбе се реализују у кабинету.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестови знања  • тестови практичних вештина |
| • Оспособљавање ученика да разликује начин рада и користи импулсна кола | • наведе основна импулсна кола  • објасни физичке процесе, принципа рада, графичко приказивање и извођење основних прорачуна код импулсних кола  • објасни прелазне појаве у РЦ и РЛ колима  • објасни принцип рада утврђивача нивоа и амплитудних ограничавача  • објасни принцип рада, примену и структуру мултивибратора, блокинг осцилатора, генератора и појачавача тестерастог напона и тестерасте струје | • Анализа импулсних осцилација  • Прелазне појаве у РЦ и РЛ колима  • Спрежна временска кола  • Утврђивачи нивоа и амплитудни ограничавачи  • Вештачки вод  • Мултивибратори  • Блокинг осцилатор (цевни и транзисторски)  • Генератори и појачавачи тестерастог напона и тестерасте струје | |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Физика

- Електротехника

- Електроника

- Електрична и електронска мерења

- Системи управљања

- Радарско-рачунарски системи

- Тестирање и дијагностика радарско-рачунарских система

- Одржавање радарско-рачунарских система

- Употреба радарско-рачунарске технике

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | **СИСТЕМИ УПРАВЉАЊА** | | |
| Трајање предмета: | | **144 часа** | | |
| Разред: | | **трећи** | | |
| **ЦИЉЕВИ МОДУЛА** | **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| • Оспособљавање ученика да према конструкцији и намени разликује, одабира и повезује регулаторе и серво системе | • објасни улогу појединих елемената из система управљања  • постави задате вредности у систему управљања на основу жељених излазних величина  • предвиди промену излазних величина у систему управљања на основу задатих вредности и одабере потребан регулатор  • разликује утицај пропорционалног (П), интегралног (И) и диференцијалног (Д) дејства на систем управљања  • уочи доминантно дејство ПИД регулатора на основу понашања стања излаза система управљања  • повезује елементе серво система и врши њихово подешавање  • повезује елементе система аутоматске регулације и врши њихово подешавање | | • Блок - шемe система аутоматског управљања и улога појединих елемената  • Аналогно и дигитално управљање  • Тест функције и одзив система  • ПИД управљање  • Релејни контролери  • Основни појмови о fuzzy логици  • Серво системи:  - позициони  **-** брзински  **•** Регулација процесних величина  **•** Теме за наставу у блоку  **-** инсталација круга за терморегулацију (нпр. термопар, компензациони водови, терморегулатор)  **-** позициони серво систем  **-** брзински серво систем (са тахогенератором у повратној спрези)  **-** релејна техника (нпр. пуштање у рад асинхроног мотора помоћу релејне комбинације звезда-троугао) | • На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања.  • Недељни приказ броја часова дат је у гантограму.  **Облици наставе и трајање**  Модул се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(32 часа)**  • кабинетске вежбе **(16 часова)**  • практична настава **(96 часова)**  **Подела одељења на групе:**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • кабинетских вежби  • практичне наставе |
|  |  | |  | **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се организује у учионици.  • Кабинетске вежбе се организује у кабинету.  • Практична настава се реализује у јединицама и установама Ратног ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије.  • У току практичне наставе ученици су обавезни да воде дневник практичне наставе.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестови знања  • тестови практичних вештина |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Физика

- Електротехника

- Електроника

- Електрична и електронска мерења

- Хидраулични и пнеуматски системи

- Основи ракетне технике

- Основе дигиталне и импулсне електронике

- Радарско-рачунарски системи

- Тестирање и дијагностика радарско-рачунарских система

- Одржавање радарско-рачунарских система

- Употреба радарско-рачунарске технике

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | **РАДАРСКО-РАЧУНАРСКИ СИСТЕМИ** | | |
| Годишњи фонд: | | **201 час** | | |
| Разред: | | **трећи** | | |
| **ЦИЉЕВИ МОДУЛА** | **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| • Оспособљавање ученика да према намени разликује, одабира и повезује елементе радарско-рачунарских система | • наброји и објасни основне карактеристике и могућности радарско-рачунарских система. | | • Увод у радарске системе  - општи принципи  - принципи одржавања | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе и трајање**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава (**38 часова)**  • кабинетске вежбе **(19 часова)**  • практична настава **(114 часова)**  • блок практичне наставе **(30 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • кабинетских вежби  • практичне наставе  • блока практичне наставе  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се организује у учионици.  • Кабинетске вежбе се организује у кабинету.  • Практична настава се реализује у јединицама и установама Ратног ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије.  • Блок практичне наставе реализоваће се у јединицама и установама Ратног ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије.  • У току практичне наставе ученици су обавезни да воде дневник практичне наставе.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  тестове практичних вештина |
| • објасни блок-шему осматрачког радара, опис и принципе рада главних склопова  • објасни принципе аналогне и дигиталне обраде сигнала  • објасни блок-шему радара за мерење висине, опис и принципе рада главних склопова  • објасни принцип рада мерења висине у РМВ  • објасни блок-шему 3-Д радара, опис и принципе рада главних склопова  • објасни принцип рада мерења висине у 3 - Д радару  • објасни блок - шему и принцип рада секундарног радара. | | • Осматрачки радар  **-** антенски систем  **-** предајник  **-** пријемник  **-** сигнал процесор  **-** завршни (пост) процесор  **-** екстрактор циљева  **-** видеокомбајнер  **-** линк бафер  **-** показивач перформанси  **-** панорамски показивач  • Радар за мерење висине  **-** општи подаци о РМВ  **-** примопредајник  **-** екстрактор висине  **-** серво уређаји и кола погона антене  • Тродимензионални радар  **-** општи подаци  **-** фреквентни генератор  **-** предајник  **-** антенски систем  **-** сигнал процесор  **-** завршни процесор  **-** панорамски показивач  **-** плазма показивач  **-** секундарни радар |
| • разликује и објасни елементе и основне карактеристике помоћне опреме  • објасни принципе рада система за климатизацију, хлађење опреме и исушивање ваздуха  • објасни и користи системе за напајање електричном енергијом и комуникације | | • Општи опис радарских кабина  • Системи за климатизацију ваздуха у кабинама  • Систем за ваздушно хлађење уређаја у кабинама  • Систем за обезбеђење сувог ваздуха  • Уређај за водено хлађење магнетрона  • Осветљење и комуникације  • Агрегат АДП - 32 |
|  | • објасни блок-шему система аутоматизације и принципе рада појединих елемената.  • наведе и објасни могућности различитих система аутоматизације  • наброји и објасни принципе рада уређаја за приказивање података о ваздушној ситуацији.  • наведе намену и објасни основне принципе рада уређаја за инструментално навођење | | • Аутоматизовани систем АС - 74  **-** Основни подаци о ОПК S - 5014B  **-** Оперативне могућности АС - 74 у конфигурацији чВОЈИН  **-** Оперативне могућности АС - 74 у конфигурацији бВОЈИН  **-** Опис опреме ОПК S - 5014B  • Аутоматизовани систем АС - 84  **-** оперативне могућности оперативних центара  **-** улоге радних места  **-** оперативне могућности АС - 84 у конфигурацији ОЦС ПВО  **-** опис опреме АС - 84  **-** вишерадарско праћење  **-** процена опасности и додела оружја  **-** навођење ЛА |  |
| • разликује и објасни елементе и основне карактеристике помоћне опреме оперативног центра | | • Помоћна опрема оперативног центра  **-** систем за аутоматски пријем података ваздушне ситуације - АППВС М3  **-** систем комуникације у оперативним центрима - СКОЦ  **-** прекодер ДФШ |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Математика

- Електротехника

- Рачунарство и информатика

- Основе система за противваздухопловну одбрану

- Електроника

- Технологија електроматеријала

- Радио радарски примопредајници

- Електрична и електронска мерења

- Системи управљања

- Основе дигиталне и импулсне електронике

- Тестирање и дијагностика радарско-рачунарских система

- Одржавање радарско-рачунарских система

- Употреба радарско-рачунарске технике

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | **ТЕСТИРАЊЕ И ДИЈАГНОСТИКА РАДАРСКО-РАЧУНАРСКИХ СИСТЕМА** | | |
| Трајање предмета: | | **158 часова** | | |
| Разред: | | четврти | | |
| **ЦИЉЕВИ МОДУЛА** | **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| • Оспособљавање ученика да самостално тестира и дијагностикује радарске системе | • визуелно провери исправност  • сакупи релевантне информације о систему и насталом квару  • провери напајање електро-ормана струјом, напајање погонског дела и управљачког блока и искључи изворе напајања, по потреби  • провери исправност управљачког блока, актуатора,хидрауличног агрегата, јединице за припрему ваздуха, цевне водове и прикључке на цурење  • разликује врсте и одабере одговарајући тест-програм  • опише процедуру тестирања  • тестира систем по прописаној процедури  • процени, након тестирања, безбедност и сигурност система  • дијагностикује квар и утврди врсту грешке  • опише врсте карактеристичних кварова у радарским системима  • подеси/постави параметре система  • води евиденцију  • разуме важност тестирања и дијагностиковања и обавља их на савестан, одговоран и ефикасан начин | | • Шеме карактеристичних инсталација система  • Тестови:  - врсте  - начини избора теста  - улога изабраног теста  - начин примене теста  • Кварови:  - типични кварови у систему  - начини лоцирања кварова  - узроци кварова  - анализа квара  - врсте интервенције у зависности од квара  • Поступци тестирања и испитивања исправности електричних, електронских, хидрауличких, пнеуматских и механичких компоненти  - процедуре тестирања према упутству  - врсте тестирања и испитивања (периодично, превентивно и дијагностичко)  - анализа резултата тестирања  • Подешавање/постављање параметара система:  - карактеристични параметри  - начини подешавања/постављања  • Грешке у системима:  - врсте грешака  - карактеристичне грешке  - могући начини отклањања грешака  • Састављање листа и извештаја | • На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања.  • Недељни приказ броја часова дат је у гантограму.  **Облици наставе и трајање**  Модул се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(64 часа)**  • практична настава **(64 часова)**  • блок практичне наставе **(30 часова)**  **Подела одељења на групе:**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • практичне наставе  • блока практичне наставе  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици  • Практична настава се реализује у јединицама и установама Ратног ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије.  • Блок практичне наставе реализоваће се у јединицама и установама Ратног ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије.  • У току практичне наставе ученици су обавезни да воде дневник практичне наставе.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестови знања  • тестови практичних вештина |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Електротехника

- Рачунарство и информатика

- Електроника

- Основе система за противваздухопловну одбрану

- Техничка механика са механизмима

- Технологија електроматеријала

- Радарско рачунарски системи

- Радио радарски примопредајници

- Електрична и електронска мерења

- Хидраулични и пнеуматски системи

- Електрични погон и опрема

- Основе дигиталне и импулсне електронике

- Радарско-рачунарски системи

- Одржавање радарско-рачунарских система

- Употреба радарско-рачунарске технике

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | **ОДРЖАВАЊЕ РАДАРСКО-РАЧУНАРСКИХ СИСТЕМА** | | |
| Трајање предмета: | | **158 часова** | | |
| Разред: | | четврти | | |
| **ЦИЉЕВИ МОДУЛА** | **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| • Упознавање ученика са ваздухопловно техничким обезбеђењем радарско-рачунарских система | • наведе задатке ваздухопловно техничке службе  • познаје систем и начела ваздухопловно техничког обезбеђења | | • Појам и задаци ваздухопловно техничке службе  • Систем и начела ваздухопловно техничког обезбеђења  • Бригада за ваздушно осматрање јављање и навођење (ВОЈИН)  • Батаљон ВОЈИН  • Јединица за одржавање и опслуживање радарско-рачунарских средстава  • Радионица за одржавање радарско-рачунарских средстава  • Јединица за ваздухопловно техничко обезбеђење | • На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начинима оцењивања.  • Недељни приказ броја часова дат је у гантограму.  **Облици наставе и трајање**  Модул се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(64 часа)**  • практична настава **(64 часова)**  • **б**лок практичне наставе **(30 часова)**  **Подела одељења на групе:**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • практичне наставе  • блока практичне наставе  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици  • Практична настава се реализује у јединицама и установама Ратног ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије.  • Блок практичне наставе реализоваће се у јединицама и установама Ратног ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије.  • У току практичне наставе ученици су обавезни да воде дневник практичне наставе.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестови знања  • тестови практичних вештина |
| • Упознавање ученика са принципима функционисања организације техничког обезбеђења | • наведе управне органе и извршне органе ваздухопловно техничког обезбеђења  • објасни организацију ваздухопловно техничког обезбеђења у ремонтној јединици  • објасни организацију снабдевања и опслуживања | | • Управни органи ваздухопловно техничког обезбеђења  • Извршни органи ваздухопловно техничког обезбеђења  • Организација ваздухопловно техничког обезбеђења у јединици  • Организација ваздухопловно техничког обезбеђења у ремонтној јединици  • Организација снабдевања и опслуживања |
| • Упознавање ученика са принципима планирања и припреме опслуживања и одржавања радарско-рачунарских система | • разуме документацију у систему одржавања  • познаје планирање на нивоу управних органа  • познаје планирање и припрему опслуживања и одржавања  • објасни планирање и припрема ремонта радарско-рачунарских система | | • Документација у систему одржавања  • Планирање на нивоу управних органа  • Планирање и припрема опслуживања и одржавања у јединици  • Планирање и припрема одржавања у радионици  • Планирање и припрема ремонта радарско-рачунарских система |
| • Упознавање ученика са принципима одржавања радарско-рачунарских система | • познаје одржавање радарско-рачунарских система  • опише поступке и процедуре одржавања и опслуживања радарско-рачунарских система  • опише поступке и процедуре ремонта радарско-рачунарских система  • објасни контролу квалитета у процесу одржавања и опслуживања радарско-рачунарских система | | • Основе ваздухопловно техничког обезбеђења  • Основе одржавања радарско-рачунарских система  • Поступци и процедуре одржавања и опслуживања радарско-рачунарских система у јединици  • Поступци и процедуре одржавање радарско-рачунарских система у радионици  • Поступци и процедуре ремонта радарско-рачунарских система у ремонтној јединици  • Контрола квалитета у процесу одржавања и опслуживања радарско-рачунарских система  • Информациони системи одржавања радарско-рачунарских система  • Заштита на раду и против пожарно обезбеђење у процесу одржавања и опслуживања радарско-рачунарских система |
| • Упознавање ученика са принципима снабдевања система одржавања радарско-рачунарских система | • разуме процесе и принципе снабдевања војних радарско-рачунарских система  • наведе изворе снабдевања у процесу обезбеђења радарско-рачунарских система  • разуме процедуре попуне складишта са ваздухопловно техничким средствима  • познаје начине складиштења ваздухопловно техничких средстава за потребе радарско-рачунарских система | | • Појам, процеси и принципи снабдевања радарско-рачунарских система  • Извори снабдевања у процесу обезбеђења радарско-рачунарских система техничким средствима  • Процедуре попуне складишта са средствима  • Складиштење средстава за потребе радарско-рачунарских система |
| • Упознавање ученика са принципима одржавања радарско-рачунарских система Војске Србије | • познаје поступак oдржавања РРС “С-600”  • познаје поступак одржавања РРС “ТПС-70”  • познаје поступак одржавања средстава аутоматизације | | • Одржавање РРС “С - 600”  • Одржавање РРС “ТПС - 70”  • Одржавање средстава аутоматизације |  |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Електротехника - Електрична и електронска мерења

- Рачунарство и информатика - Хидраулични и пнеуматски системи

- Електроника - Електрични погон и опрема

- Основе система за противваздухопловну одбрану - Основе дигиталне и импулсне електронике

- Техничка механика са механизмима - Радарско-рачунарски системи

- Технологија електроматеријала - Тестирање и дијагностика радарско-рачунарских система

- Радарско рачунарски системи - Употреба радарско-рачунарске технике

- Радио радарски примопредајници - Моторна возила

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | **УПОТРЕБА РАДАРСКО-РАЧУНАРСКЕ ТЕХНИКЕ** | | |
| Трајање предмета: | | **128 часова** | | |
| Разред: | | четврти | | |
| **ЦИЉЕВИ МОДУЛА** | **ИСХОДИ МОДУЛА**  По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| • Стицање знања о организацији и елементима система за контролу ваздушног простора (ВаП) | • наброји и опише елементе система за контролу вап  • објасни намену система за контролу вап | | • Основе контроле ваздушног простора  **-** организација система контроле ваздушног простора;  **-** организација и намена система. | • На почетку модула ученике упознати са циљем/циљевима и исходима, планом и начином оцењивања.  • Недељни приказ броја часова дат је у гантограму.  **Облици наставе и трајање**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава (**64 часа)**  • практична настава **(64 часа)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на групе приликом реализације:  • практичне наставе  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се организује у учионици.  • Практична настава се реализује у јединицама и установама Ратног ваздухопловства и противваздухопловне одбране Војске Србије.  • У току практичне наставе ученици су обавезни да воде дневник практичне наставе.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  • тестове практичних вештина |
| • Стицање знања о оперативној управљачкој кабини послужиоца  • Стицање знања о основним процедурама које се користе у оперативним кабинама | • опише распоред уређаја и послужиоца у оперативној кабини  • наведе и објасни оперативне процедуре које се користе у оперативној кабини | | • Оперативна кабина  **-** распоред послужиоца;  **-** општи распоред уређаја послужиоца у кабини;  **-** организација и рад послужиоца.  • Процедуре у оперативној кабини  **-** оперативне могућности;  **-** оперативни канали и подаци;  **-** основни улазни подаци за рад оператора;  **-** основни излазни подаци од оператора;  **-** пријем и предаја података у оперативној кабини. |
| • Оспособљавање ученика за коришћење опреме и програмима рада у оперативној кабини | • дефинише и користи опрему послужиоца у оперативној кабини  • употребљава основне оперативне програме који се користе у оперативној кабини | | • Опрема послужиоца - оператора  **-** опрема радних места послужиоца;  **-** показивачи;  **-** контролно-управљачки уређаји;  **-** комуникацијски уређаји;  **-** радарски симулатори;  **-** видео терминали.  • Оперативни програми |
| • Оспособљавање ученика за рад на радним местима оператора-послужиоца у систему контроле ваздушног простора | • употребљава основне додирне поступке за рад на конзолама послужиоца - оператера  • управља уређајима коришћењем додирних речи  • обавља основне радње са различитом врстом порука на конзолама оператера  • оперативно ради на задацима оператора праћења у центрима за контролу ваздушног простора  • оперативно ради на задацима оператора праћења у центрима за контролу ваздушног простора  • оперативно ради на задацима оператора у систему пво  • оперативно ради на задацима оператора за навођење  • оперативно ради на задацима оператора за радаре  • дежура у центрима за контролу ваздушног простора. | | • Оперативне процедуре послужиоца  **-** могућности послужиоца;  **-** додирни поступци оператора навођења;  **-** додирни поступци оператора за контролу повратка авиона;  **-** додирни поступци оператора праћења; идентификације и руководиоца.  • Управљање уређајима  **-** руковање контролним уређајима;  **-** руковање додирним групама;  **-** употреба додирних речи;  **-** коришћење панорамског показивача.  • Рад са порукама  **-** рад послужиоца са порукама трага;  **-** рад са порукама типа земља-ваздух;  **-** рад са порукама за навођење;  **-** рад са порукама за радаре. |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Математика - Електрична и електронска мерења

- Електротехника - Електрични погон и опрема

- Основе система за противваздухопловну одбрану - Системи управљања

- Рачунарство и информатика - Радарско-рачунарских система

- Електроника - Тестирање и дијагностика радарско-рачунарских система

- Радио радарски примопредајници - Одржавање радарско-рачунарских система

**Б. ИЗБОРНИ ПРЕДМЕТИ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | **ХЕМИЈА** | | | |
| Циљеви предмета: | | - Развој функционалног система хемијског знања као подршке за изучавање стручних предмета;  - Разумевање односа између структуре супстанци, њихових својстава као и могућности њихове примене;  - Разумевање природних појава и процеса и хемијског приступа у њиховом изучавању;  - Развој хемијске функционалне писмености;  - Препознавање, разумевање и примена хемијских знања у свакодневном животу и професионалном раду;  - Разумевање корисности од хемијске производње за одабрану струку;  - Развој способности за сагледавање потенцијалних ризика, могућности превенције и мера заштите при хемијским незгодама у свакодневном животу и професионалном раду;  - Развој одговорног става према коришћењу супстанци у свакодневном животу и у професионалном раду;  - Развој комуникативности и спремности за сарадњу и тимски рад;  - Развој одговорности. систематичности, прецизности и позитивног става према учењу;  - Развој свести о сопственим знањима и потреби за даљим професионалним напредовањем. | | | |
| Годишњи фонд: | | **70 часова** | | | |
| Разред: | | **први** | | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Структура супстанци | • Разумевање концепта о корпускуларној грађи супстанци.  • Разумевање односа између структуре супстанци и њихових својстава.  • Разумевање утицаја међумолекулских сила на физичка својства супстанци. | | • објасни електронеутралност атома;  • објасни појам изотопа и примену изотопа;  • разликује атом од јона;  • напише симболе елемената и формуле једињења;  • објасни да су електрони у електронском омотачу распоређени према принципу минимума енергије;  • одреди број валентних електрона;  • објасни узрок хемијског везивања атома и типове хемијских веза;  • разликује јонску везу од ковалентне везе;  • разликује неполарну од поларне ковалентне везе;  • објасни да својства хемијских једињења зависе од типа хемијеке везе;  • дефинише појам релативне атомске масе и појам релативне молекулске масе;  • објасни појам количине супстанце и повезаност количине супстанце са масом супстанце;  • објасни квантитативно значење симбола и формула; | • Грађа атома, атомски и масени број.  • Хемијски симболи и формуле.  • Структура електронског омотача.  • Релативна атомска и молекулска маса.  • Јонска веза.  • Ковалентна веза.  • Метална веза.  • Кристали: атомски, јонски и молекулски.  • Количина супстанце и моларна маса.  **Демонстрациони огледи:**  • реактивност елемената 1. групе ПСЕ.  • бојење пламена.  • упоређивање реактивности елемената 17. групе ПСЕ.  • сублимација јода. | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе односно учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(70 часова)**  • демонстрациони огледи  **Подела одељења на групе**  Одељење се не дели на групе.  **Место реализације наставе**  Теоријска настава се реализује у:  • одговарајућем кабинету  • специјализованој учионици  • учионици  **Препоруке за реализацију садржаја програма**  • неопходна предзнања поновити уз максимално ангажовање ученика;  • ново градиво обрадити увођењем што више примера из реалног живота и подстицати ученике на размишљање и самостално закључивање;  • у настави се изводе сви предвиђени демонстрациони огледи, како би ученици разумели значај хемијског експеримента као примарног извора знања и основног метода сазнавања у хемији;  • наставник бира примере и демонстрационе огледе у складу са потребама струке;  • прилагодити разматрање квантитативног аспекта хемијских реакција потребама образовног профила;  • упућивати ученике на претраживање различитих извора. применом савремених технологија за прикупљање хемијских података;  • указивати на корисност и штетност хемијских производа по здравље људи;  • указивати на повезаност хемије са техничко - технолошким, социо - економским и друштвеним наукама;  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања |
| Дисперзни системи | • Развој концепта о корпускуларној грађи супстанце на основу разумевања односа компоненти у дисперзном систему.  • Разумевање односа између квалитативног састава дисперзног система и његових својстава.  • Разумевање односа између квантитативног састава дисперзног система и његових својстава.  • Сагледавање значаја примене дисперзних система у свакодневном животу и професионалном раду. | | • објасни да су дисперзни системи смеше више чистих супстанци;  • разликује дисперзну фазу и дисперзно средство;  • објасни појам хомогене смеше;  • објасни појам и наведе примену аеросола, суспензија, емулзија и колоида  • објасни утицај температуре на растворљивост супстанци;  • израчуна масени процентни садржај раствора;  • објасни појам количинске концентрације раствора; | • Дисперзни системи.  • Растворљивост.  • Масени процентни садржај раствора.  • Количинска концентрација раствора.  **Демонстрациони огледи:**  • припремање раствора познате количинске концентрације;  • припремање раствора познатог масеног процентног садржаја;  • размена енергије између система и околине (растварање амонијум - хлорида и растварање натријум - хидроксида у води). |
| Хемијске реакције | • Разумевање концепта одржања материје кроз принципе одржања масе и енергије.  • Развој концепта о корпускуларној грађи супстанце на основу разумевања хемијских реакција. | | • објасни да хемијска промена значи настајање нових супстанци, раскидањем старих и стварањем нових хемијских веза;  • разликује реакције синтезе и анализе;  • напише једначине за хемијске реакције;  • примени знања из стехиометријског израчунавања на хемијским једначинама;  • објасни да су неке реакције егзотермне а неке ендотермне у размени енергије са околином;  • наведе факторе који утичу на брзину хемијске реакције; | • Хемијске реакције.  • Хемијске једначине.  • Реакције синтезе и анализе.  • Стехиометријска израчунавања на основу хемијских једначина.  • Топлотни ефекат при хемијским реакцијама.  • Брзина хемијске реакције.  • Фактори који утичу на брзину хемијске реакције.  • Хемијска равнотежа.  • Електролити.  • Електролитичка дисоцијација киселина, база и соли.  • pH вредност.  • Оксидо-редукциони процеси. |
|  |  | | • објасни појам хемијске равнотеже;  • разликује коначне и равнотежне хемијске реакције;  • илуструје примерима значај хемијске равнотеже за процесе из свакодневног живота;  • прикаже електролитичку дисоцијацију киселина, база и соли хемијским једначинама;  • разликује киселу, базну и неутралну средину на основу рН вредности раствора;  • објасни појам електролита;  • објасни појам јаких и слабих електролита;  • објасни напонски низ елемената;  • објасни процесе оксидације и редукције као отпуштања и примања електрона;  • објасни да је у оксидо-редукционим реакцијама број отпуштених електрона једнак броју примљених електрона;  • објасни шта је оксидациони број и како се одређује оксидациони број атома у молекулу;  • објасни да се при оксидацији оксидациони број повећава, а при редукцији оксидациони број смањује;  • одреди оксидационо и редукционо средство на основу хемијске једначине;  • објасни појам електролизе;  • објасни појам корозије;  • наведе поступке заштите од корозије | • Електролиза.  • Корозија.  Демонстрациони огледи:  • кретање честица као услов за хемијску реакцију (реакција између гасовитог амонијака и гасовитог хлороводоника). | **Оквирни број часова по темама**  • Структура супстанци **(10 часова)**  • Дисперзиони системи **(8 часова)**  • Хемијске реакције **(18 часова)**  • Хемија елемената и једињења **(32 часа)**  • Хемијски аспекти загађивања животне средине **(2 часа)** |
| Хемија елемената и једињења | • Разумевање односа структуре супстанци и њихових својстава.  • Сагледавање значаја примене елемената и једињења у професионалном раду и свакодневном животу.  • Разумевање значаја и примене елемената, једињења и легура у техничко - технолошким процесима. | | • објашњава периодичну промену својстава елемената у ПСЕ;  • разликује метале, неметале и металоиде и објасни стабилност атома племенитих гасова;  • описује карактеристична својства неметала: водоника, кисеоника, азота, угљеника, силицијума, фосфора, сумпора, хлора и њихових важнијих једињења, као и њихов утицај на живи свет;  • описује карактеристична својства метала: натријума, калијума, магнезијума, калцијума, алуминијума и олова и њихових важнијих једињења, као и њихов утицај на живи свет;  • наведе општа својства прелазних метала и њихових једињења и њихову примену у струци;  • описује својства атома угљеника у органским молекулима;  • познаје класификацију органских једињења (према структури и врсти хемијских веза);  • објашњава како хемијска својства зависе од природе хемијске везе;  • објашњава хемијска својства органских једињења која имају примену у струци и свакодневном животу; | • Стабилност атома племенитих гасова.  • Упоредни преглед и општа својства елемената 17, 16, 15, 14, 13. и 12. групе ПСЕ.  • Упоредни преглед и општа својства елемената 1. и 2. групе ПСЕ.  • Опште карактеристике прелазних елемената и њихова практична примена.  • Својства атома угљеника.  • Класификације органских једињења.  • Типови органских реакција.  • Основне класе органских једињења.  • Биолошки важна органска једињења (угљени хидрати, масти, протеини).  **Демонстрациони огледи:**  • реакција магнезијума и алуминијума са сирћетном киселином;  • дејство сирћетне киселине на предмете од бакра;  • припремање пенушавих освежавајућих пића  • доказивање скроба раствором јода;  • растварање скроба у топлој и хладној води;  • згрушавање протеина лимунском киселином; |
| Хемијски аспекти загађивања животне средине | • Развој одговорног става према коришћењу супстанци у свакодневном животу и професионалном раду.  • Разумевање и просуђивање начина одлагања и уништавања хемијских загађивача животне средине. | | • објасни штетно дејство неких супстанци на животну средину и здравље људи;  • наводи најчешће изворе загађивања атмосфере, воде и тла;  • објасни значај пречишћавања воде и ваздуха;  • објасни значај правилног одлагања секундарних сировина; | • Загађивање атмосфере, воде и тла.  • Извори загађивања.  • Пречишћавање воде и ваздуха.  • Заштита и одлагање секундарних сировина. |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Екологија и заштита животне средине

- Технологија електроматеријала

- Прва помоћ

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | **МЕХАНИКА** | | |
| Годишњи фонд: | | | **70 часова** | | |
| Разред: | | | **први** | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Статика | • Стицање основних знања из статике. | • наведе аксиоме статике;  • израчуна реакције веза;  • разложи силу на компоненте;  • разуме и примени теорему о паралелном преношењу силе;  • постави услове равнотеже система произвољних сила у равни;  • одреди тежишта линија, фигура и тела;  • одреди реакције веза раванских носача;  • нацрта статичке дијаграме за карактеристичне раванске носаче;  • израчуна унутрашње силе у штаповима решеткастих носача;  • разликује врсте трења;  • наведе карактеристичне примере позитивног и негативног дејства трења; | | • Систем сучељних сила:  - апсолутно круто тело;  - сила;  - еквивалентни системи сила;  - уравнотежени систем сила;  - аксиоме статике;  - везе и реакције веза;  - разлагање силе;  - момент силе за тачку.  • Варињонова теорема  • Систем произвољних сила у равни:  - слагање паралелних сила;  - спрег и момент спрега;  - теорема о паралелном;  - преношењу силе;  - редукција силе и система сила на тачку;  - главни вектор и главни момент;  - услови равнотеже система произвољних сила у равни.  • Тежиште и центар маса:  - систем везаних паралелних сила;  - одређивање тежишта линија;  - раванских фигура и тела.  • Равански носачи ослонци и лежишта простих носача, врсте носача и оптерећења  • Равански носачи:  - ослонци и лежишта простих носача;  - врсте носача и оптерећења;  - одређивање реакција веза пуних раванских носача;  - статички дијаграми код просте греде, конзоле и греде са препустима.  • Решеткасти носачи:  - врсте решеткастих носача;  - унутрашње силе у штаповима.  • Кремонин план сила  • Трење:  - врсте трења.  • Кулонов закон  • Трење клизања и трење котрљања. | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(70 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се не дели на групе  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Оквирни број часова по темама**  • Статика **(40 часова)**  • Отпорност материјала **(30 часова)** |
| Отпорност материјала | • Стицање основних знања из отпорности материјала. | • наведе врсте напрезања;  • нацрта дијаграм и објасни Хуков закон за аксијално напрезање;  • димензионише аксијално напрегнут штап;  • разликује напоне и деформације који се јављају при карактеристичним напрезањима (аксијално напрезање, смицање, увијање, савијање);  • израчуна моменте инерције сложених фигура;  • прорачуна носач изложен савијању; | | • Аксијално напрезање:  - деформације, напони;  - дилатације.  • Хуков закон:  - димензионисање штапа;  - дозвољени напон и степен сигурности  • Смицање:  - напони и деформације.  • Хуков закон при смицању  - модул клизања.  • Геометријске карактеристике равних и попречних пресека:  - статички момент површине;  - моменти инерције;  - елипса инерције;  - главни централни моменти;  - инерције сложених фигура.  • Увијање:  - напони и деформације;  - дијаграми момената увијања.  • Савијање:  - чисто савијање;  - нормални напони;  - отпорни моменти раванских пресека.  • Прорачун носача изложених савијању. |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Математика

- Физика

- Ракетни системи

- Основи ракетне технике

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | **ЕКОЛОГИЈА И ЗАШТИТА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ** | | |
| Годишњи фонд: | | | **70 часова** | | |
| Разред: | | | **други** | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | **ИСХОДИ**  **Позавршетку теме ученик ће бити у стању да:** | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Основни појмови екологије | • Проширивање знања о предмету истраживања и значају екологије.  • Схватање структуре екосистема/биосфере и пpoцeca који се у њима одвијају.  • Разумевање значаја биодиверзитета за опстанак живота на Земљи. | • дефинише предмет истраживања и значај екологије;  • објасни структуру екосистема;  • објасни процесе који се одигравају у екосистему;  • анализира међусобне односе организама у ланцима исхране;  • објасни структуру биосфере;  • анализира биогеохемијске циклусе у биосфери;  • утврђује значај биодиверзитета за опстанак живота на Земљи; | | • Дефиниција, предмет истраживања и значај екологије.  • Структура екосистема.  • Процеси који се одигравају у екосистему.  • Биодиверзитет.  • Биосфера као јединствени еколошки систем Земље. | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(70 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се не дели на групе.  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Оквирни број часова по теми**  **•** Основни појмови екологије **(7 часова)**  **•** Човеков однос према животној средини (антропогени фактор) **(8 часова)**  **•** Загађење и токсикологија **(8 часова)**  **•** Загађивање и заштита ваздуха **(13 часова)**  **•** Загађивање и заштита вода као животног ресурса **(8 часова)**  **•** Загађивање и заштита земљишта **(8 часова)**  **•** Радиоактивно загађивање и заштита **(5 часова)**  **•** Загађивање и заштита хране **(5 часова)**  **•** Право и законска регулатива за заштиту животне средине **(4 часа)**  **•** Мониторинг систем и заштита природе **(4 часа)** |
| Човеков однос према животној средини (антропогени фактор) | • Проширивање знања о односу човека према животној средини. | • објасни појмове животна средина и антропогени фактор;  • објасни негативан утицај наведе класификацију еколошких фактора човека на животну средину; | | • Животна средина и еколошки фактори.  • Класификација еколошких фактора.  • Утицај развоја човечанства на животну средину глобално и локално.  • Промене у животној средини под утицајем човека: промене физичких услова средине, промене у саставу живог света, интродукција. |
| Загађење и токсикологија | • Упознавање са појмовима загађења и токсикологије. | • објасни појмове загађење и заштита животне средине;  • објасни појмове токсин и токсикологија;  • класификује токсиканте и токсичне ефекте;  • објасни могућност неутрализације штетног дејства токсина;  • објасни значај управљања ризицима; | | • Извори и врсте загађивања животне средине.  • Токсикологија и екотоксикологија, класификација токсиканата.  • Токсични ефекти - врсте и начини тровања. мутагено. канцерогено и тератогено дејство.  • Здравствене последице (нервни. имуни, ендокрини систем) могућност неутрализације.  • Ризици - управљање. хемијски удеси (акциденти). |
| Загађивање и заштита ваздуха | • У познавање сазагађивањем ваздуха и мерама заштите ваздуха од загађивања. | • наведе изворе и класификује загађујуће материје у ваздуху;  • објасни настанак и последице озонских рупа. киселих киша и ефекте стаклене баште;  • објасни везу између саобраћаја и загађености ваздуха, наведе могућности коришћења еколошког горива;  • објасни проблем глобалног загађивања;  • објасни последице дејства на биљни и животињски свет и људско здравље;  • објасни могуће мере заштите ваздуха од загађивања; | | • Извори загађења, класификација загађујућих материја и њихови ефекти.  • Последица загађења: ефекат стаклене баште. киселе кише, озонске рупе.  • Утицај времена и климе на аерозагађење.  • Ваздушни и копнени саобраћај и загађивање ваздуха.  • Енергетска потрошња савременог човека, обновљиви и необновљиви ресурси, биодизел.  • Ефекти загађења на живи свет и здравље људи.  • Мере заштите ваздуха од загађивања, прописи авиокомпанија.  • Загађеност ваздуха у локалној средини. |
| Загађивање и заштита вода као животног ресурса | • Упознавање са загађивањем вода и могућим мерама заштите вода од загађивања. | • наведе изворе загађивања воде a класификује категорије вода по квалитету;  • разликује природно, хемијско, физичко и биолошко загађивање вода;  • објасни повезаност загађивања ваздуха и воде и значај пречишћавања отпадних вода;  • разликује категорије вода уз помоћ биоиндикатора; | | • Извори загађивања вода, одређивање квалитета воде.  • Начини загађивања: хемијско. биолошко, физичко.  • Загађивање воде путем загађеног ваздуха.  • Начини и методе пречишћавања отпадних вода.  • Контрола квалитета воде у локалној средини.  • Мере заштите вода од загађивања. |
| Загађивање и заштита земљишта | • Упознавање са угрожавањем земљишта и могућим мерама заштите земљишта од загађивања. | • објасни критеријуме за одређивање квалитета земљишта, начине загађивања и угрожавања земљишта  • објасни проблем депоновања чврстог комуналног и опасног отпада и значај смањивања количине комуналног отпада  • објасни значај рециклаже и примене мера за заштиту земљишта од загађивања; | | • Квалитет земљишта и критеријуми квалитета.  • Начини загађивања земљишта.  • Чврсте отпадне материје из града, опасне материје.  • Обрада, управљање, прерада и депоновање, отпадних материја, санитарне депоније.  • Производни процеси са мање отпада, рециклажа - појам, примери. |
| Радиоактивно загађивање и заштита | • Упознавање са радиоактивним загађивањем, биолошким ефектима и мерама заштите од радијације. | • дефинише појам радијације;  • наведе врсте н изворе радијације (природне и вештачке);  • наведе последице радиоактивног загађивања животне средине и глобални проблем нуклеарног отпада;  • наведе мере заштите и начине контроле радијације у животној и радној средини; | | • Радиоактивност, извори и врсте радијације, природна и вештачка радиоактивност.  • Последице радиоактивног загађивања по живе системе.  • Нуклеарни отпад - појам и класификација. глобални проблем депоновања.  • Мере заштите од радијације у животној и радној средини, дозвољене дозе зрачења. |  |
| Загађивање и заштита хране | • Упознавање саизворима загађивања хране и мерамазаштите хране од загађивања. | • разликује физичко, хемијско, биолошко и радиоактивно загађивање хране;  • објасни здравствене ефекте загађене хране;  • разликује могуће мере и начине заштите хране од загађивања и објасни значај здраве исхране;  • изради сопствени недељни јеловник базиран на принципима здраве исхране; | | • Начини загађивања хране.  • Ефекти загађене хране на организам, био акумулација.  • Мере заштите хране од загађивања, значај здравог начина исхране. |
| Право и законска регулатива за заштиту животне средине | • Упознавање сапринципима политике и права за заштиту животне средине. | • објасни важност законског регулисања заштите и очувања животне средине; | | • Право на здраву животну средину.  • Устав Републике Србије, Архуска конвенција, Бечка конвенција за заштиту озонског омотача, Монтреалски протокол, ЦИТЕС конвенција, НАТУРА 2000, Дунавска комисија, Савска комисија.  • Оквирна конвенција УН о промени климе и Кјото протокол.  • Закон о заштити природе. |
| Мониторинг систем и заштита природе | • Упознавање са облицима праћења промена квалитета и заштите животне средине. | • дефинише појам мониторинга, наведе врсте и значај мониторинга;  • наведе облике заштите природе и природних добара;  • наведе облике биомониторинга за праћење загађености ваздуха, воде и земљишта у окружењу; | | • Мониторинг, значај и врсте.  • Заштита природе и природних добара - национални паркови и природни резервати. |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Физика

- Биологија (одабране теме)\*

- Хемија

- Моторна возила

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | **ИСТОРИЈА ВАЗДУХОПЛОВСТВА** | | |
| Годишњи фонд: | | | **70 часова** | | |
| Разред: | | | **други** | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Увод | • Стицање основних знања о најранијим идејама о летењу. | • разуме значење појма,,ваздухопловство” и схвати шта он подразумева;  • објасни дуговечност идеје о летењу; | | • Појам развоја ваздухопловства.  • Митови о летењу у старом веку. | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(70 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се не дели на групе.  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Оквирни број часова по темама**  • Увод **(3 часа)**  • Ренесанса - идејна платформа ваздухопловства **(3 часа)**  • Место и значај прве индустријске револуције у развоју ваздухопловства **(7 часова)** |
| Ренесанса - идејна платформа ваздухопловства | • Стицање основних знања о првим научним разрадама идеје летења и конструисања ваздухоплова. | • разуме улогу Леонарда да Винчија у стварању првих научно заснованих теорија о летењу и конструисању летећих справа;  • наведе прве покушаје конструисања летећих справа; | | • Леонардо да Винчи визионар, зачетник историје ваздухопловства.  • Прве летеће справе. |
| Место и значај прве индустријске револуције у развоју ваздухопловства | • Упознавање ученика са значајем одређених научних и техничких достигнућа из времена прве индустријске револуције у развоју ваздухопловства. | • објасни везу између научних и техничких достигнућа и појаве првих летелица;  • објасни карактеристике првих успешно конструисаних летелица;  • наведе основне чињенице о пробоју на пољу једриличарства; | | • Научна и техничка достигнућа прве индустријске револуције у служби летења.  • Ера аеростата (балони и цепелини).  • Парна машина у ваздухопловству.  • Почетак једриличарства (1891-1896) Ото Лилијентал. |
| Друга индустријска револуција - прво доба авијације | • Стицање основних знања о утицају друге индустријске револуције на појаву динамичких летећих машина (авиона). | • разуме утицај и значај друге индустријске револуције на појаву авијације;  • наведе место и време настанка првих међународних организација у ваздухопловству и њихов значај;  • објасни прве успехе Југословена на пољу ваздухопловства; | | • Лет браће Рајт - тријумф човечанства.  • Значај друге индустријске револуције у историји ваздухопловства.  • Институционализација ваздухопловства и стварање FIA (ederation Aeronautique Internationale).  • Јужни Словени у пионирском добу авијације (1903-1913). |
| Ваздухопловство у Првом светском рату | • Упознавање са основним тековинама развоја ваздухопловства у време Првог светског рата. | • разуме значај развоја ваздухопловства у Првом светском рату;  • објасни утицај развоја ваздухопловства на стратегију ратовања;  • повеже утицај Првог светског рата на развој ваздухопловне индустрије;  • објасни развој Српског војног ваздухопловства у Првом светском рату; | | • Авион као ново оружје (извиђачи, ловци, бомбардери).  • Први двобоји - почетак рата у ваздуху.  • Српско војно ваздухопловство у Првом светском рату.  • Утицај Првог светског рата на убрзани развој ваздухопловства и ваздухопловне индустрије. | • Друга индустријска револуција - прво доба авијације **(7 часова)**  • Ваздухопловство у Првом светском рату **(7 часова)**  • Развој ваздухопловства у међуратном периоду 1918-1939 **(12 часова)**  • Ваздухопловство у Другом светском рату **(18 часова)**  • Послератни развој ваздухопловства **(7 часова)**  • Развој Југословенског ваздухопловства после Другог светског рата **(6 часова)** |
| Развој ваздухопловства у међуратном периоду 1918-1939. | • Стицање основних знања о повећању значаја ваздухопловства у мирнодопске сврхе. | • објасни значај развоја ваздухопловства у мирнодопске сврхе;  • наведе крупна достигнућа у развоју ваздухопловства између два светска рата;  • уочи повезаност развоја ваздухопловства и успостављања ваздушног саобраћаја;  • наведе карактеристике развоја ваздухопловства и ваздухопловне индустрије у Краљевини Југославији;  • објасни значај развоја првих млазних мотора;  • разуме појаву аутожира као претече првих хеликоптера;  • објасни зашто је период између два светска рата,,златна ера ваздухопловства”; | | • Успостављање ваздушног саобраћаја.  • Први прекоокеански летови.  • Падобранство (потреба, спорт, темељ нових родова војске).  • Аутожир - претеча хеликоптера.  • Развој ваздухопловства у Краљевини Југославији.  • Зачеци југословенске ваздухопловне индустрије.  • Трагедија,,Hindenburg-а” - тужан крај велике ере дирижабла.  • Први летови авиона на млазни погон (наговештај нове ере). |
| Ваздухопловство у Другом светском рату | • Упознавање са улогом ваздушних снага у новим ратним стратегијама током Другог светског рата. | • објасни утицај нових техничко-технолошких достигнућа на развој ваздухопловства током Другог светског рата;  • повеже развој ваздухопловства са развојем нових стратегија ратовања;  • наведе велике битке у ваздушном простору;  • објасни појаву носача авиона и њихов значај као првог стратешког оружја;  • објасни значај и улогу Југословенског ратног ваздухопловства у Другом светском рату;  • објасни потенцијални пресудни значај стратешких бомбардера за исход ратног сукоба;  • разуме место и улогу ратног ваздухопловства Краљевине Југославије на почетку Другог светског рата; | | • Значај и место ваздушних снага у Другом светском рату.  • Авијација и десантне снаге као основа “blickriga”.  • Небо - ратно поприште;,,Битка за Британију”.  • Радар - ново оружје у ваздухопловству.  • Велики ваздушни десанти у Другом светском рату.  • Носачи авиона - стратешко оружје у Другом светском рату.  • Појава ракетног оружја (FAU - 1, FAU - 2).  • Стратегијски бомбардери и атомска бомба.  • Борбени авиони на млазни погон у Другом светском рату.  • Одбрана неба над Београдом (6. април 1941.).  • Нови почетак Југословенског ратног ваздухопловства 1944. |
| Послератни развој ваздухопловства | • Упознавање са кључном улогом млазних мотора, нових техничко - технолошких достигнућа у послератном ваздухопловству и освајању свемира. | • схвати везу развоја млазних мотора и убрзаног свестраног напретка ваздухопловства;  • објасни утицај нових техничко-технолошких достигнућа на развој савременог ваздухопловства и освајања свемира;  • објасни основне принципе летења примењене стварањем нових летелица, хеликоптера; | | • Доба млазних авиона.  • Хеликоптери - нова димензија летења.  •,,V/STOL” авиони за вертикално полетање и слетање.  • пробој у космос. |
| Развој Југословенског ваздухопловства после Другог светског рата | • Упознавање са битним моментима развоја ваздухопловства и ваздухопловне индустрије у Југославији после Другог светског рата. | • објасни улогу и значај оснивања и развоја националне авиокомпаније;  • наведе највеће успехе југословенске авио индустрије после Другог светског рата и место те индустрије у свету (1960-1990); | | • Оснивање Југословенског аеротранспорта (ЈАТ) 01.04.1947.  • Југословенска ваздухопловна индустрија од 1946. до 1991.  • Најзначајнији резултати југословенске ваздухопловне индустрије. |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Историја

- Историја (одабране теме)\*

- Географија

- Стручни енглески језик

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | **ПРЕДУЗЕТНИШТВО** | | | |
| Циљеви предмета: | | - Развијање пословних и предузетничких знања, вештина и понашања.  - Развијање предузетничких вредности и способности да се препознају предузетничке могућности у локалној средини и делује у складу са тим.  - Развијање пословног и предузетничког начина мишљења.  - Развијање свести о сопственим знањима и способностима и даљој професионалној орјентацији.  - Оспособљавање за активно тражење посла (запошљавање и самозапошљавање).  - Оспособљавање за израду једноставног плана пословања мале фирме.  - Мултидисциплинарни приступ и оријентација на праксу.  - Развијање основе за континуирано учење.  - Развијање одговорног односа према очувању природних ресурса и еколошке равнотеже. | | | |
| Годишњи фонд: | | **70 часова** | | | |
| Разред: | | **трећи** | | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉЕВИ** | | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН**  **ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Предузетништво и предузетник | • Разумевање појма и значаја предузетништва.  • Препознавање особености предузетника. | | • наведе адекватне примере предузетништва из локалног окружења;  • наведе карактеристике предузетника;  • објасни значај мотивационих фактора у предузетништву;  • доведе у однос појмове иновативност, предузимљивост и предузетништво;  • препозна различите начине отпочињања посла у локалној заједници; | • Појам, развој и значај предузетништва.  • Профил и карактеристике успешног предузетника.  • Мотиви предузетника.  • Технике и критеријуми за утврђивање предузетничких предиспозиција. | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања/обавезом ученика да у току наставе редовно формирају радну свеску.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • вежбе **(70 часова)**  **Методе рада**  Радионичарски (све интерактивне методе).  **Подела одељења на групе**  Одељење се дели на 2 групе.  **Место реализације наставе**  • Кабинетске вежбе се реализују у учионици.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • активност ученика на часу  • редовност и прегледност радне свеске  • домаће задатке  • тестове знања  • израду практичних радова (маркетинг, организационо - производни и финансијски план)  • израду коначне верзије бизнис плана  • презентацију  **Оквирни број часова по темама**  • Предузетништво и предузетник **(6 часова)**  • Развијање и процена пословних идеја, маркетинг план **(14 часова)**  • Управљање и организација **(24 часа)**  • Економија пословања **(18 часова)**  • Ученички пројект презентација пословног плана **(8 часова)**  **Препоруке зареализацију наставе**  Предузетништво и предузетник: Дати пример успешног предузетника и/или позвати на час госта - предузетника који би говорио ученицима о својим искуствима или посета успешном предузетнику. |
| Развијање и процена пословних идеја,  маркетинг план | • Развијање способности за уочавање, формулисање и процену пословних идеја.  • Упознавање ученика са елементима маркетинг плана.  • Развијање смисла за тимски рад. | | • примени креативне технике избора, селекције и вредновања пословних идеја;  • препозна садржај и значај бизнис плана;  • истражи међусобно деловање фактора који утичу на тржиште: цена, производ, место, промоција и личност;  • прикупи и анализира информације о тржишту и развија индивидуалну маркетинг стратегију;  • развије самопоуздање у спровођењу теренских испитивања;  • самостално изради маркетинг план у припреми бизнис плана;  • презентује маркетинг план као део сопственог бизнис плана; | • Трагање за пословним идејама.  • Процена пословних могућности за нови пословни подухват.  • SWOT анализа.  • Структура бизнис плана и маркетинг плана као његовог дела.  • Елементи маркетинг микса (5П) - (производ/услуга, цена, канали дистрибуције, промоција, личност).  • Рад на терену - истраживање тржишта.  • Презентација маркетинг плана за одабрану бизнис идеју. | **Развијање и проценапословних идеја и маркетинг план:**  Користити олују идеја и вођење дискусије да се ученицима помогне у креативном смишљању бизнис идеја и одабиру најповољније. Препоручити ученицима да бизнис идеје траже у оквиру свог подручја рада али не инсистирати на томе. Ученици се деле на групе окупљене око једне пословне идеје у којима остају до краја. Групе ученика окупљене око једне пословне идеје врше истраживање тржишта по наставниковим упутствима. Пожељно је организовати посету малим предузећима где ће се ученици информисати о начину деловања и опстанка тог предузећа на тржишту. |
| Управљање н организација, правни оквир за оснивање и функционисање делатности | • Упознавање ученика са суштином основних менаџмент функција и вештина.  • Упознавање ученика са специфичностима управљања производњом/услугама и људским ресурсима.  • Упознавање ученика са значајем коришћења информационих технологија за савремено пословање.  • Давање основних упутстава где доћи до неопходних информација. | | • наведе особине успешног менаџера;  • објасни основе менаџмента услуга/производње;  • објасни на једноставном примеру појам и врсте трошкова, цену коштања и инвестиције;  • израчуна праг рентабилности на једноставном примеру;  • објасни значај производног плана и изради производни план за сопствену бизнис идеју у најједноставнијем облику (самостално или уз помоћ наставника);  • увиђа значај планирања и одабира људских ресурса за потребе организације;  • користи гантограм;  • објасни значај информационих технологија за савремено пословање;  • схвати важност непрекидног иновирања производа или услуга;  • изабере најповољнију организациону и правну форму привредне активности;  • изради и презентује организациони план за сопствену бизнис идеју;  • самостално сачини или попуни основну пословну документацију; | • Менаџмент функције (Планирање, организовање, вођење и контрола).  • Појам и врсте трошкова, цена коштања.  • Инвестиције.  • Преломна тачка рентабилности.  • Менаџмент производње - управљање производним процесом/услугом Управљање људским ресурсима.  • Управљање временом.  • Инжењеринг вредности.  • Информационе технологије у пословању.  • Правни аспект покретања бизниса. | **Управљање и организација:**  Препоручене садржаје по темама ученик савладава на једноставним примерима уз помоћ наставника.  **Методе рада**  Мини предавања.  Симулација.  Студија случаја.  Дискусија.  Давати упутстава ученицима где и како да дођу до неопходних информација. Користити сајтове за прикупљање информација (www.apr.gov.rs., www.sme.gov. rs. и други).  Основна пословна документација: CV, молба, жалба, извештај, записник...  Посета социјалним партнерима на локалном нивоу (општина, филијале Националне службе за запошљавање, Регионалне агенције за развој малих и средњих предузећа и сл.). |
| Економија пословања, финансијски план | • Разумевање значаја биланса стања, биланса успеха и токова готовине као најважнијих финансијских извештаја у бизнис плану.  • Препознавање профита/добити као основног мотива пословања.  • Разумевање значаја ликвидности у пословању предузећа. | | • састави биланс стања на најједноставнијем примеру;  • састави биланс успеха и утврди пословни резултат на најједноставнијем примеру;  • направи разлику између прихода и расхода с једне стране и прилива и одлива новца са друге стране;  • на најједноставнијем примеру наведе могуће начине финансирања сопствене делатности;  • информише се у одговарајућим институцијама о свим релевантним питањима од значаја за покретање бизниса;  • идентификује начине за одржавање ликвидности у пословању предузећа;  • састави финансијски план за сопствену бизнис идеју самостално или уз помоћ наставника;  • презентује финансијски план зa своју бизнис идеју; | • Биланс стања.  • Биланс успеха.  • Биланс токова готовине (cash flow).  • Извори финансирања.  • Институције и инфраструктура за подршку предузетништву.  • Припрема и презентација финансијског плана. | **Економија пословања, финансијски план:**  Користити формулар за бизнис план Националне службе запошљавања.  Користити најједноставније табеле за израду биланса стања, биланса успеха и биланса новчаних токова.  Обрадити садржај на најједноставнијим примерима из праксе.  **Методе рада:**  Мини предавања.  Симулација.  Студија случаја.  Дискусија. |
| Ученички пројекти - презентација пословног плана | • Оспособити ученика да разуме и доведе у везу све делове бизнис плана.  • Оспособљавање ученика у вештинама презентације бизнис плана. | | • самостално или уз помоћ наставника да повеже све урађене делове бизнис плана;  • изради коначан (једноставан) бизнис план за сопствену бизнис идеју;  • презентује бизнис план у оквиру јавног часа из предмета предузетништво; | • Израда целовитог бизнис плана за сопствену бизнис идеју.  • Презентација појединачних/групних бизнис планова и дискусија. | **Ученички пројект - презентација пословног плана:**  Позвати на јавни час успешног предузетника, представнике школе, локалне самоуправе и банака за процену реалности и иновативности бизнис плана. Према могућности наградити најбоље радове. У презентацији користити сва расположива средства за визуелизацију а посебно презентацију у power point-у. |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Сви стручни предмети

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | **ПРВА ПОМОЋ** | | |
| Годишњи фонд: | | | **70 часова** | | |
| Разред: | | | **трећи** | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Први контакт са повређеним | • Упознавање ученика са значајем пружања прве помоћи. | • објасни значај и циљеве прве помоћи;  • објасни начине обезбеђења терена;  • објасни план акције спасавања;  • примењује поступак прегледа и утврђивања врсте повреда; | | • Појам, циљеви и принципи прве помоћи.  • Начини обезбеђивања терена и смањење ризика.  • Поступак на месту несреће и план акције спасавања.  • Поступак прегледа и утврђивање врсте повреде.  • Поступак с одећом и обућом. | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(70 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се не дели на групе.  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  1. праћење остварености исхода  2. тестове знања  **Оквирни број часова по темама**  • Први контакт са повређеним **(10 часова)**  • Средства за пружање прве помоћи **(8 часова)**  • Поремећај свести **(10 часова)**  • Оживљавање - кардиопулмонална реанимација **(11 часова)**  • Крварење и ране **(8 часова)**  • Повреде костију и зглобова **(6 часова)**  • Нагло настала обољења (**2 часа)**  • Термичке повреде **(3 часа)**  • Хемијске и биолошке повреде **(3 часа)**  • Специфичне врсте повреда - краш, бласт **(4 часа)**  • Транспорт повређеног **(3 часа)**  • Прва помоћ у масовним несрећама **(2 часа)** |
| Средства за пружање прве помоћи | • Упознавање ученика са употребом стандардних и импровизованих средстава за пружање прве помоћи. | • наведе стандардни, приручни и импровизовани завојни материјал;  • објасни технике коришћења завојног материјала;  • примењује технике коришћења стандардних и импровизованих завојних материјала; | | • Стандардни, приручни и импровизовани завојни материјал.  • Технике и начини примене завојног материјала.  • Завијање главе, трупа, горњих и доњих екстремитета. |
| Поремећај свести | • Упознавање ученика са узроцима настанка несвестице и бесвесног стања и техникама пружања прве помоћи. | • објасни узроке, знаке и последице несвестице;  • објасни и разликује знаке и облике губитка свести;  • примењује технике спречавања губитка свести и технике пружања прве помоћи повређеног у бесвесном стању; | | • Узроци настанка несвестице, знаци и последице несвесног стања.  • Несвестица, падавица, хистерија, фрас, потрес мозга, мождани удар, поремећај концентрације шећера у крви, тровање алкохолом, лековима, кома.  • Прва помоћ повређеном у несвесном стању - бочни кома положај. |
| Оживљавање (кардиопулмонална реанимација) | • Упознавање ученика са значајем реанимације и начином њене примене. | • наведе циљеве реанимације;  • наведе методе реанимације;  • објасни поступке вештачког дисања;  • демонстрира поступке вештачког дисања;  • објасни поступке масаже срца;  • демонстрира поступке масаже срца;  • објасни комбиновано оживљавање;  • демонстрира поступак комбинованог оживљавања;  • објасни специфичности реанимације код различитих узраста повређених; | | • Појам и циљеви реанимације.  • Престанак дисања и рада срца, проходност дисајних путева.  • Вештачко дисање, мануелне методе.  • Спољашња масажа срца, комбиновано оживљавање.  • Специфичност реанимације код одојчади, мале деце и одраслих. |
| Крварење и ране | • Упознавање ученика са поделом и последицама крварења и рана. | • опише врсте крварења;  • наведе последице крварења;  • објасни и демонстрира технике заустављања крварења;  • објасни појам и поделу рана;  • наведе технике збрињавања повређених;  • објасни технике збрињавања повређених;  • демонстрира технике збрињавања повређених; | | • Појам крварења, подела и последице крварења.  • Знаци искварености, начини заустављања крварења.  • Поступак с ампутираним делом тела.  • Појам ране, врсте рана и узроци повређивања.  • Поступци збрињавања, технике превијања завојем. |
| Повреде костију и зглобова | • Упознавање ученика са врстама повреда костију и зглобова и техникама збрињавања. | • опише врсте повреда костију и зглобова;  • наведе последице повреда костију и зглобова;  • наведе технике збрињавања повређених;  • објасни технике збрињавања повређених;  • демонстрира технике збрињавања повређених; | | • Повреде зглобова и костију и последице.  • Појам и правила имобилизације.  • Имобилизација раменог појаса, горњих екстремитета и грудног коша.  • Имобилизација доњих екстремитета и карлице. |
| Нагло настала обољења | • Упознавање ученика са појмом и примерима нагло насталих обољења. | • наведе разлику између нагло насталих обољења и нагло насталих стања;  • наведе примере нагло насталих обољења и нагло насталих стања;  • објасни технике збрињавања особа са нагло насталим стањима; | | • Појам нагло насталих стања и обољења.  • Примери нагло насталих стања: срчане тегобе, бронхијална астма, алергијске реакције, тровања, мождани удар, девијантна понашања.  • Технике збрињавања особа са нагло насталим стањима. |
| Термичке повреде | • Упознавање ученика са узроцима и врстама термичких повреда. | • опише повреде настале дејством високе температуре;  • опише повреде настале дејством ниске температуре;  • објасни принципе и начине збрињавања код термичких повреда; | | • Појам термичких повреда.  • Повреде настале дејством високе температуре - топлотни удар, сунчаница, опекотине.  • Повреде настале дејством ниске температуре - смрзавање, смрзотине.  • Принципи и начини збрињавања повређених високим и ниским температурама. |  |
| Хемијске и биолошке повреде | • Упознавање ученика са узроцима и врстама тровања. | • наведе узроке хемијских повреда;  • објасни последице хемијских повреда;  • наведе узроке биолошких повреда;  • објасни последице биолошких повреда;  • објасни поступак збрињавања повређеног; | | • Појам и узроци хемијских повреда.  • Хемијске повреде: опекотине, нагла тровања, удисање и гутање отрова.  • Тровања у мирнодопским условима.  • Биолошке повреде - уједи животиња.  • Поступци збрињавања повређених. |
| Специфичне врсте повреда (краш, бласт) | • Упознавање ученика са краш и бласт повредама, политраумом. | • објасни појам специфичних повреда;  • објасни узрок краш и бласт повреде, политрауме;  • наведе начине и поступке збрињавања повређених; | | • Појам специфичних повреда.  • Узроци и природа политрауме, краш и бласт повреде и њихове последице.  • Поступци збрињавања повређених. |
| Транспорт повређеног | • Упознавање ученика са врстама и начином транспорта повређеног. | • објасни могуће начине транспорта повређених;  • објасни начин неге повређених током транспорта; | | • Транспорт повређених - са једним и два спасиоца.  • Нега повређених током транспорта према типу повреде.  • Транспорт повређених са одговарајућим помагалима. |
| Прва помоћ у масовним несрећама | • Упознавање ученика са принципима тимског рада у збрињавању повређених у масовним несрећама. | • објасни значај тимског рада у масовним несрећама;  • наведе правила тимског рада;  • примени правила тимског рада при збрињавању у масовним несрећама; | | • Принципи екипног рада у збрињавању повређених.  • Правила тимског рада.  • Тимски рад у саобраћајној несрећи, грађевинској несрећи, евакуацији из авиона. |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Биологија (одабране теме)\*

- Хемија

- Људски фактор

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | | **ЉУДСКИ ФАКТОР** | | |
| Годишњи фонд: | | | **64 часа** | | |
| Разред: | | | **четврти** | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Људски фактор у ваздухопловству | • Упознавање са значајем проучавања људског фактора у ваздухопловству. | • објасни улогу и значај проучавања људског фактора;  • наведе знања, вештине и способности који су потребни сваком ваздухопловцу;  • наведе проценат удеса авиона који су узроковани људским фактором;  • идентификује улогу статистике несрећа у развоју стратегије побољшања безбедности летења;  • наведе и упореди елементе SHELL модела;  • анализира интеракцију различитих компоненти SHELL модела;  • објасни разлику између “отворених” и “затворених” култура;  • објасни везу између националне и безбедносне културе;  • наведе чиниоце за унапређивање безбедносне културе;  • схвати значај сигурности и важност да она увек буде испред комерцијалног;  • објасни Ризонов модел,,швајцарског сира”; | | • Постати компетентан ваздухопловац.  • Статистика удеса.  • Концепт безбедности летења.  • SHELL модел.  • Културолошке разлике.  • Безбедносна култура. | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(64 часова)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се не дели на групе.  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода врши се кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Оквирни број часова по темама**  • Људски фактор у ваздухопловству **(8 часова)**  • Основи ваздухопловне физиологије и очување здравља **(24 часа)**  • Основи ваздухопловне психологије **(32 часа**) |
| Основи ваздухопловне физиологије и очување здравља | • Упознавање са значајним физиолошким карактеристикама човека. | • објасни шта је атмосфера, наведе састав и слојеве атмосфере;  • наведе органе за дисање;  • објасни који је утицај недостатка кисеоника на човека;  • објасни шта је хипоксија;  • наброји врсте хипоксије и наведе превентивне мере;  • објасни улогу угљен-моноксида у хипервентилацији и наведе превентивне мере;  • објасни до чега доводи нагли пад притиска у ваздухоплову;  • објасни који су ефекти убрзања на организам;  • наведе главне елементе крвотока;  • објасни хипертензију и хипотензију;  • објасни утицај фактора као што су велика надморска висина, зрачење, екстремне температуре, влажност;  • наведе различита чула;  • објасни мулти-чулну природу људске перцепције;  • наведе главне делове централног нервног система;  • објасни основне функције централног нервног система, периферног и аутономног;  • објасни начин обраде података и улогу рефлекса;  • наведе делове ока;  • објасни функцију основних делова ока;  • дефинише акомодацију ока;  • објасни функцију периферног вида, централног вида, видног поља, оштрине вида;  • објасни значај ноћног вида;  • прави разлику између монокуларног и бинокуларног вида;  • објасни дуговидост, кратковидост и астигматизам;  • наведе мере заштите од flash слепила;  • наведе делове уха;  • објасни функције различитих делова слушног апарата;  • објасни значај вестибуларног апарата;  • наведе главне узроке оштећења или губитка слуха у ваздухопловству;  • дефинише буку;  • наведе мере заштите од оштећења слуха;  • објасни разлику између илузија и халуцинација;  • наброји врсте илузија;  • објасни процес опажања код човека;  • објасни значај и карактеристике пажње;  • наведе примере визуелних илузија;  • наведе примере вестибуларних илузија;  • наведе мере за спречавање или превазилажење просторне дезорјентисаности;  • објасни улогу и значај личне хигијене;  • хигијена хране;  • објасни значај здравих стилова живота;  • дефинише циркадијални ритам;  • објасни улогу унутрашњег сата у регулисању нормалног биолошког ритма;  • наведе и објасни фазе сна и разлике између њих;  • објасни значај сна;  • објасни jet-lag; | | • Атмосфера.  • Респираторни систем и крвоток.  • Услови на великим висинама.  • Човек и окружење: чулни систем.  • Централни, периферни и аутономни нервни систем.  • Вид.  • Слух.  • Фактори који утичу на квалитет перцепције.  • Несавршеност чула (илузије).  • Здравље и хигијена.  • Здрави стилови живота.  • Циркадијални ритам.  • Проблеми код пилота, мање тегобе.  • Неспособност за лет.  • Интоксикација (злоупотреба дувана, кофеина, алкохола, лекова).  • Отровне материје. |  |
|  |  | • наведе мање здравствене тегобе које могу изазвати проблеме код пилота  • наведе главне узроке који утичу на неспособност за лет;  • објасни значај реорганизације посаде уколико је неко од чланова онеспособљен током лета;  • објасни штетност дувана, кофеина, алкохола, лекова, само лекова и токсичних материја и њихов утицај на радну ефикасност; | |  |  |
| Основи ваздухопловне психологије | • Упознавање са значајним психолошким карактеристикама човека. | • објасни разлику између пажње и вигилности;  • објасни разлику између селективне и подељене пажње;  • дефинише хиповигилност;  • наведе факторе који могу утицати на стање вигилности;  • наведе факторе који могу предупредити хиповигилност;  • објасни механизме перцепције;  • објасни зашто је перцепција субјективна;  • објасни основне перцептивне илузије и наведе њихове примере;  • објасни утицај предрасуда на перцепцију;  • наведе врсте памћења и објасни разлику између њих (сензорна, радна дуготрајна и моторна меморија);  • објасни како се може повећати капацитет радне меморије;  • објасни начин задржавања информација у дуготрајној меморији;  • објасни начин усвајања вештина;  • објасни заборављање и његов значај;  • наведе заједничке проблеме за краткотрајну и дуготрајну меморију и начине њиховог спречавања;  • објасни учење;  • наведе врсте учења и објасни карактеристике сваке врсте;  • објасни предности и мане менталног модела;  • објасни утицај различитих нивоа мотивације на постизање различитих циљева;  • објасни Масловљеву хијерархију мотива и везу са ваздухопловством;  • објасни везу између мотивације и учења;  • објасни поузданост и факторе који на њу утичу;  • наведе услове свесности ситуације;  • наведе знаке који указују на губитак свесности ситуације;  • дефинише повезаност менталног модела са сложеношћу ситуације;  • дефинише грешке;  • објасни концепт ланца грешака;  • прави разлику између основних врста грешака (омашке, погрешке, пропусти);  • разликује унутрашње и спољашње факторе који доводе до грешке;  • објасни оптимизацију система човек-машина-средина;  • наведе стратегије за смањивање људске грешке;  • дефинише појам одлучивања и доношења одлука;  • опише главне факторе који утичу на доношење одлука током лета;  • опише главне људске особине у погледу доношења одлука;  • наведе главне изворе грешака и ограничења у механизму индивидуалног доношења одлука; | | • Обрада информација.  • Пажња и вигилност.  • Перцепција.  • Памћење.  • Начини реаговања.  • Људска грешка и поузданост.  • Поузданост понашања.  • Ментални модели сагледавања ситуације.  • Теорија људских грешака.  • Грешке.  • Доношење одлука.  • Концепт доношења одлука.  • Избегавање и управљање грешкама: кокпит менаџмент.  • Свест о грешкама.  • Координација.  • Кооперација.  • Тимски рад, синергија.  • Личност, став и понашање.  • Индивидуалне разлике, личност и мотиви.  • Ризична понашања.  • Преоптерећеност и монотонија.  • Стрес.  • Замор и савладавање стреса.  • Савремени кокпит.  • Предности и мане савременог кокпита.  • Мане аутоматизованог система.  • Радни концепт. |  |
|  |  | • објасни однос процене ризика, посвећености и притиска времена на стратегију одлучивања;  • објасни утицај групе на процес индивидуалног доношења одлука;  • D.O.D.A.R. модел доношења одлука;  • објасни значај свести о сопственим и могућностима других, као и о могућим последицама и ризицима;  • објасни значај константне и позитивне тежње за тражењем грешке у циљу одржавања свесности ситуације;  • објасни елементе multi-crew концепта;  • објасни концепт SOP (Стандардне Оперативне Процедуре)  • објасни сврху процедуре брифинга посаде;  • објасни сврху процедуре чек листа;  • објасни функцију комуникације у координацији тима;  • објасни разлику између ко-операције и ко-акције;  • објасни шта је група и наброји које су врсте група;  • објасни предности и мане тимског рада;  • дефинише синергију;  • дефинише кохезију;  • дефинише групно мишљење;  • наведе битне услове за добар тимски рад;  • наведе функцију и улогу норми у групи;  • објасни разлику између статуса и улоге;  • наведе стилове руковођења у кокпиту и објасни разлике између њих (Аутократски, Laissez-faire и Синергетски);  • разуме важност тимског рада и синергије;  • објасни функцију информације;  • дефинише комуникацију;  • наведе разлике између вербалне и невербалне комуникације и објасни сваки од ових видова комуникације;  • објасни предности и мане коришћења стручних термина;  • наведе примере авионских несрећа узрокованих лошом комуникацијом;  • објасни конфликт и његове последице;  • наведе факторе који одређују понашање појединца;  • објасни разлике између личности, става и понашања;  • објасни ефекте личности и става на способност посаде;  • опише индивидуалне разлике у личности и мотивацији;  • дефинише селф концепт;  • дефинише самодисциплину;  • сумира ставове и понашања која преовлађују код чланова посаде а могу представљати опасност за безбедност лета;  • дефинише будност;  • наведе околности у којима недовољна оптерећеност (монотонија) може довести до опасности;  • дефинише хомеостазу;  • дефинише стрес;  • објасни биолошки одговор на стрес кроз Општи адаптациони синдром;  • наведе категорије стреса и његове изворе у околини; | |  |  |
|  |  | • објасни хронични и акутни стрес;  • објасни кумулативност стреса;  • опише ефекте стреса на људско понашање;  • дефинише замор и објасни разлику између 2 врсте умора;  • опише симптоме и ефекте замора;  • објасни стратегију спречавања или одлагања замора;  • дефинише основни концепт аутоматизације;  • објасни предности и мане аутоматизације у пилотској кабини у односу на ниво будности, пажњу, радно оптерећење, стање свести и координацију посаде;  • наведе начине спречавања мана аутоматизованог система;  • објасни утицај аутоматизације на комуникацију посаде и наведе потенцијалне мане;  • разуме улог аутоматизације на безбедност лета; | |  |  |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Психологија

- Употреба радарско-рачунарске технике

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назив предмета: | | **МОТОРНА ВОЗИЛА** | | | |
| Годишњи фонд: | | **64 часа** | | | |
| Разред: | | **четврти** | | | |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | | **ИСХОДИ**  По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| Развој и подела моторних возила | • Усвајање знања о развоју и подели моторних возила. | | • познаје развој моторних возила;  • наведе поделу моторних возила; | • Развој моторних возила.  • Подела моторних возила. | • На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе/учења, планом рада и начинима оцењивања.  **Облици наставе**  Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:  • теоријска настава **(64 часа)**  **Подела одељења на групе**  Одељење се не дели на групе.  **Место реализације наставе**  • Теоријска настава се реализује у учионици.  **Оцењивање**  Вредновање остварености исхода вршити кроз:  • праћење остварености исхода  • тестове знања  **Оквирни број часова по темама**  • Развој и подела моторних возила **(2 часа)**  • Каросерија возила **(4 часа)**  • Мотор са унутрашњим сагоревањем **(14 часова)**  • Разводни механизам **(4 часа)**  • Системи напајања мотора горивом **(4 часа)**  • Систем за паљење **(4 часа)**  • Систем за подмазивање **(4 часа)**  • Систем за хлађење мотора **(4 часа)**  • Трансмисија **(4 часа)**  • Механизам за управљање **(4 часа)**  • Кочиони систем **(4 часа)**  • Електрична инсталација **(6 часова)**  • Вучне карактеристике возила **(6 часова)** |
| Каросерија возила | • Усвајање знања о развоју о функцији, деловима и основним карактеристикама каросерије возила. | | • познаје основне карактеристике шасије;  • наведе функцију и основне карактеристике самоносеће каросерије;  • познаје основне карактеристике доњег построја;  • наведе функцију и основне карактеристике вешања возила;  • наброји основне карактеристике кугластих зглобова;  • познаје основне карактеристике главчине точкова;  • наведе функцију и начин коришћења опруге, гибњева, амортизера и пнеуматика код моторних возила; | • Шасија.  • Самоносећа каросерија.  • Доњи построј.  • Вешање возила.  • Кугласти зглобови.  • Главчине точкова.  • Опруге.  • Гибњеви.  • Амортизери.  • Пнеуматици. |
| Мотор са унутрашњим сагоревањем | • Усвајање знања о врсти и термодинамичким основама рада, деловима, функцијама и основним карактеристикама мотора са унутрашњим сагоревањем. | | • дефинише термодинамичке основе рада ото-мотора;  • дефинише термодинамичке основе рада дизел-мотора;  • опише радне процесе четворотактног мотора;  • опише радне процесе двотактног мотора;  • разуме постојање горње и доње мртве тачке;  • наведе основне карактеристике цилиндарског блока и распоред цилиндара;  • наведе основне карактеристике главе мотора;  • наведе основне карактеристике поклопца мотора;  • наведе функцију и основне особине корита мотора;  • објасни функцију кошуљице цилиндара;  • наведе основне карактеристике клипова и клипних прстенова мотора;  • објасни начин рада механизма клип, клипњача, осовиница клипа и радилица;  • наведе основне карактеристике лежећих и летећих лежајева коленастог вратила | • Термодинамичке основе рада ото-мотора.  • Термодинамичке основе рада дизел-мотора.  • Радни процеси четворотактног мотора.  • Радни процеси двотактног мотора.  • Горња и доња мртва тачка.  • Цилиндарски блок и распоред цилиндара.  • Глава мотора.  • Поклопац мотора.  • Корито мотора.  • Кошуљице цилиндара.  • Клипови мотора.  • Клипни прстенови.  • Склоп клип-клипњача, осовиница клипа, радилица.  • Лежећи и летећи лежаји коленастог вратила.  • Замајац мотора.  • Контрола уравнотежености радилице.  • Контрола замајца. |
|  |  | | • наведе основне карактеристике замајца мотора;  • објасни начин контроле уравнотежености радилице;  • познаје начин контроле замајца; |  |  |
| Разводни механизам | • Усвајање знања о намени, деловима и начинима функционисања разводног механизма. | | • наведе функцију, намену и основне карактеристике брегасте осовине;  • разликује погоне брегасте осовине;  • наведе функцију и начин рада вентила;  • наведе основне особине вођице и опруге вентила;  • познаје основне карактеристике седишта вентила; | • Брегаста осовина.  • Погон брегасте осовине.  • Вентили.  • Вођице и опруге вентила.  • Седишта вентила. |
| Системи напајања мотора горивом | • Усвајање знања о деловима, основним карактеристикама, начину рада и одржавања система за напајање мотора горивом. | | • наведе врсте и основне карактеристике моторних горива;  • објасни начин напајања ото-мотора горивом;  • познаје основне особине резервоара за гориво;  • наведе функцију и начин рада пумпе за гориво;  • наведе функцију и начин рада карбуратора;  • познаје начин рада уређаја за убризгавање бензина;  • наброји врсте и функцију филтера за гориво;  • објасни начин напајања дизел-мотора горивом;  • наведе функцију пумпе високог притиска; | • Моторна горива.  • Напајање ото - мотора горивом.  • Резервоар за гориво.  • Пумпа за гориво.  • Карбуратор.  • Уређај за убризгавање бензина.  • Филтери за моторно гориво.  • Напајање дизел - мотора горивом.  • Пумпа високог притиска. |
| Систем за паљење | • Усвајање знања о, основним карактеристикама, начину рада и одржавања система за паљење. | | • наведе основне карактеристике акумулатора;  • објасни функцију и начин рада стартера;  • познаје функцију и начин рада бобине;  • објасни батеријско паљење;  • објасни кондензаторско паљење;  • наведе функцију разводника паљења;  • разликује врсте и начин коришћења каблова;  • дефинише функцију свећица за паљење;  • дефинише тиристорско паљење; | • Батерија - акумулатор.  • Стартер.  • Бобина.  • Батеријско паљење.  • Кондензаторско паљење.  • Разводник паљења.  • Каблови.  • Свећице за паљење.  • Тиристорско паљење. |
| Систем за подмазивање | • Усвајање знања о деловима и начину функционисања система за подмазивање. | | • дефинише функцију система за подмазивање;  • познаје основне делове система за подмазивање;  • разликује врсте и основне особине уља за подмазивање;  • наведе основне карактеристике пумпи за уље;  • наведе основне карактеристике филтера за уље; | • Системи подмазивања.  • Уље за подмазивање.  • Пумпа за уље.  • Филтер за уље. |
| Систем за хлађење мотора | • Усвајање знања о деловима и начину функционисања система за хлађење мотора. | | • познаје начин хлађења водом;  • дефинише функцију и основне карактеристике хладњака;  • објасни основне карактеристике пумпе за воду;  • дефинише функцију вентилатора;  • познаје начин рада регулатора температуре;  • разликује течности за хлађење мотора;  • објасни начин хлађења ваздухом; | • Хлађење водом.  • Хладњак.  • Пумпа за воду.  • Вентилатор.  • Регулатори температуре.  • Течност за хлађење мотора.  • Хлађење ваздухом. |
| Трансмисија | • Усвајање знања о основним карактеристикама трансмисије. | | • наведе основне карактеристике спојница;  • познаје механизам искључивања спојнице;  • наведе основне карактеристике и начин рада мењача степена преноса;  • познаје функцију полуосовине;  • дефинише начин рада карданског вратила;  • наведе основне карактеристике диференцијала; | • Спојница.  • Механизам искључивања спојнице.  • Мењач степена преноса.  • Полуосовине.  • Карданско вратило.  • Диференцијал. |
| Механизам за управљање | • Усвајање знања о деловима и начину рада механизма за управљање. | | • познаје делове управљачког механизма;  • дефинише рад механизма за управљање;  • објасни функцију и основне карактеристике точка управљача;  • објасни функцију и основне карактеристике споне команде управљача; | • Управљачки механизам.  • Точак управљача.  • Спона команде управљача. |  |
| Кочиони систем | • Усвајање знања о деловима и начину рада кочионог система. | | • објасни функцију и основне карактеристике главног кочионог цилиндра;  • дефинише функцију појачавача силе кочења;  • објасни функцију и основне карактеристике добоша и дискова за кочење;  • познаје основне карактеристике папуча за добош и диск кочнице;  • дефинише функцију коректора кочења;  • објасни функцију и начин рада ручне кочнице; | • Главни кочиони цилиндар.  • Појачавач силе кочења.  • Добоши и дискови кочионог механизма точкова.  • Кочионе папуче добош-кочница.  • Кочионе папуче диск кочница.  • Коректор кочења.  • Ручна кочница. |
| Електрична инсталација | • Усвајање знања о деловима и начину рада електричних инсталација. | | • дефинише начин рада светлосне и звучне сигнализације возила;  • познаје основне карактеристике светлосних фарова;  • дефинише начин функционисања стоп-светла;  • објасни начин рада габаритних показивача скретања;  • познају систем пуњења акумулатора;  • познају основне карактеристике алтернатора;  • дефинише функцију регулатора напона алтернатора;  • дефинише рад брисача стакла;  • познају основне карактеристике електропокретача; | • Светлосна и звучна сигнализација возила.  • Светлосни фарови.  • Сигнализација стоп-светла.  • Габаритна светла и показивачи скретања.  • Систем пуњења акумулатора.  • Алтернатор.  • Регулатор напона алтернатора.  • Електромотор брисача стакла.  • Електропокретач. |
| Вучне карактеристике возила | • Усвајање знања о силама које делују на возило и утицајима на вучне силе и силе отпора. | | • дефинише значај обртног момента мотора;  • одреди полупречник котрљања;  • израчуна степен корисности трансмисије;  • дефинише утицај преносног односа и броја степена преноса мењача;  • одреди силе отпора котрљања и успона;  • објасни утицај укупне тежине;  • објасни силе отпора ваздуха;  • објасни утицај облика аутомобила; | • Обртни момент мотора.  • Полупречник котрљања.  • Степен корисности трансмисије.  • Утицај преносног односа и броја степена преноса мењача.  • Силе отпора котрљања.  • Силе отпора успона.  • Утицај укупне тежине.  • Силе отпора ваздуха.  • Утицај облика аутомобила. |

**КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА**

- Екологија и заштита животне средине

- Техничко цртање са машинским елементима

- Хидраулични и пнеуматски системи

**Препоруке за припрему (израду) индивидуалног образовног плана за ученике којима је потребна додатна образовна подршка**

*- за образовни профил Мехатроничар за радарске системе у подручју рада Машинство и обрада метала -*

За ученике којима је услед социјалне ускраћености, сметњи у развоју, инвалидитета, напредовања и других разлога, потребна додатна подршка у васпитно-образовном или образовно-васпитном раду, као и за ученике са изузетним способностима, установа доноси индивидуални образовни план.

Циљ индивидуалног образовног плана јесте постизање оптималног укључивања ученика у редован образовно-васпитни рад и његово осамостаљивање у вршњачком колективу као и за ученике са изузетним способностима.

Индивидуалним образовним планом за образовање *Мехатроничара за радарске системе* утврђује се прилагођен и обогаћен начин образовања и васпитања ученика, а посебно на:

- циљеве образовно-васпитног рада за образовни профил *Мехатроничар за радарске системе;*

- стандард квалификација за образовни профил *Мехатроничар за радарске системе;*

- сврху квалификације као и начин стицања квалификације за образовни профил *Мехатроничар за радарске системе;*

- наставни план и програм за образовни профил *Мехатроничар за радарске системе;*

- дневни распоред часова наставе у одељењу, дневни распоред рада са лицем које му пружа додатну подршку и распоред рада у посебној групи у којој му се пружа додатна подршка, као и учесталост подршке;

- индивидуални програм по предметима, односно садржаје у предметима који се обрађују у одељењу и раду са додатном подршком;

- индивидуалан начин рада наставника, односно индивидуалан приступ прилагођен врсти сметње као и за рад за ученике са изузетним способностима.

Ближи услови за процену потреба за пружањем додатне образовне, здравствене или социјалне подршке ученику регулисани су *Правилником о додатној образовној, здравственој и социјалној подршци детету и ученику* (“Службени гласник РС”, брoj 63/10).

Ближа упутства за утврђивање права на индивидуални образовни план регулисани су *Правилником о ближим упутствима за утврђивање права на индивидуални образовни план, његову примену и вредновање* (“Службени гласник РС”, брoj 76/10).