|  |  |
| --- | --- |
| futer logo | ПРАВИЛНИК**О ДОПУНИ ПРАВИЛНИКА О НАСТАВНОМ ПЛАНУ И ПРОГРАМУ СТРУЧНИХ ПРЕДМЕТА СРЕДЊЕГ СТРУЧНОГ ОБРАЗОВАЊА У ПОДРУЧЈУ РАДА ГЕОЛОГИЈА, РУДАРСТВО И МЕТАЛУРГИЈА**("Сл. гласник РС - Просветни гласник", бр. 3/2018) |

На основу члана 67. став 3. Закона о основама система обра- зовања и васпитања („Службени гласник РС”, број 88/17),

Министар просвете, науке и технолошког развоја доноси

**ПРАВИЛНИК**

* **допуни Правилника о наставном плану и програму стручних предмета средњег стручног образовања**

**у подручју рада Геологија, рударство и металургија**

Члан 1.

У Правилнику о наставном плану и програму стручних предмета средњег стручног образовања у подручју рада Геологи-

ја, рударство и металургија („Службени гласник РС – Просветни гласник”, број 5/17), после наставног плана и програма стручних предмета за образовни профил Оператер за прераду метала, додаје се наставни план и програм стручних предмета за образовни про- фил Ливачки калупар који је одштампан уз овај правилник и чини његов саставни део.

Члан 2.

Овај правилник ступа на снагу осмог дана од дана објављивања у „Службеном гласнику Републике Србије – Просветном гласнику”.

**НАСТАВНИ ПЛАН И ПРОГРАМ СТРУЧНИХ ПРЕДМЕТА ЗА ОБРАЗОВНИ ПРИФИЛ ЛИВАЧКИ КАЛУПАР**

* 1. **СТАНДАРД КВАЛИФИКАЦИЈЕ**
1. **Назив квалификације:** Ливачки калупар
2. **Сектор – подручје рада:** Геологија, рударство и металур-

гија

1. **Ниво квалификације:** III
2. **Сврха квалификације:** Обављање припремних и завр- шних радова у ливници, израда језгара, пешчаних калупа и одли- вака.
3. **Начин стицања квалификације:**

Квалификација се стиче након успешно завршеног процеса средњег стручног образовања.

1. **Трајање:**

Програм средњeг стручног образовања за стицање квалифи- кације траје три године.

1. **Начин провере:**

Достигнутост исхода програма средњег стручног образовања се проверава на завршном испиту који спроводи средња школа.

1. **Заснованост квалификације:**

Квалификација се заснива на опису рада, циљевима стручног образовања и исходима стручног образовања.

* 1. **Опис рада**

**Дужности – стручне компетенције:**

* Обављање припремних и завршних радова у ливници
* Израда језгара
* Израда пешчаних калупа
* Израда одливака

|  |  |
| --- | --- |
| **Дужности – стручне компетенције** | **Задаци – jединице компетенцијa** |
| **Обављање припремних и завршних радова у ливници** | * Припрема ливачки и калупарски алат и прибор
* Разврстава сировине за калупе и језгра
* Транспортује и складишти сировине, мешавине и одливке
* Чисти и одржава радно место
* Примењује мере безбедности и здравља, личне заштите и заштите животне средине у свим фазама рада
 |
| **Израда језгара** | * Припрема мешавину за израду језгара
* Расклапа језгрене кутије
* Сабија језгрену мешавину
* Израђује вентилационе канале и формира језгро
* Спроводи површинску заштиту језгра
* Одлаже језгра ради сушења
* Израђује језгра машинским поступцима
 |
| **Израда пешчаних калупа** | * Припрема мешавину за израду калупа
* Расклапа и припрема калупне кутије
* Поставља модел
* Сабија калупну мешавину
* Формира уливни систем са хранитељем
* Склапа и фиксира калупе
* Машински израђује калупе
 |
| **Израда одливака** | * Транспортује течни метал
* Улива течни метал у калуп
* Демонтира и уклања калуп
* Контролише одливак
* Чисти одливак
* Дорађује одливак
* Води пропратну документацију о сировинама, квалитетним одливцима и шкарту
 |

* + 1. **Екстремни услови под којима се обављају дужности:**
* загађеност ваздуха (прашина, опиљци, испарења, отровне супстанце и сл.)
* екстремна температура (висока, честе промене)
* повишени ниво буке
* светлосно зрачење
	+ 1. **Изложеност ризицима при обављању дужности:**
* ризик од механичких повреда
* ризик од тровања
* ризик од пожара
* ризик од опекотина
* ризик од светлосног зрачења
	1. **Циљеви стручног образовања**

Циљ стручног образовања за квалификацију ЛИВАЧКИ-КАЛУПАР је оспособљавање лица за обављање припремних и завршних радова у ливницама, припрема језгрене и калупне мешавине, израда језгара и калупа, израда и завршна обрада одливака

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

* примену теоријских знања у практичном контексту;
* ефикасан рад у тиму;
* благовремено реаговање на промене у радној средини;
* примену сигурносних и здравствених мера у процесу рада;
* примену мера заштите животне средине у процесу рада;
* организовање и коришћење 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.
	1. **Исходи стручног образовања**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Стручне компетенције** | **Знања** | **Вештине** | **Способности и ставови** |
| По завршеном програму образовања, лице ће бити у стању да: |
| **Обавља припремне и за- вршне радове у ливници** | * наведе ливачки алат и прибор и објасни њихову намену
* објасни начине транспорта сировина, течног лива и одливака
* наведе начине складиштења сировина, мешави- на и одливака
* објасни поступак рециклаже процесног отпада
* наведе законску регулативу која регулише безбедност и здравље на раду на пословима калуповања и ливења
* наведе уобичајене опасности и штетности по безбедност и здравље у ливници
* наведе потребне мере, поступке и средства заштите на раду при извођењу предвиђених операција
 | * обави контролу основних и помоћних матери- јала
* спроводи међуфазне контроле
* пакује и селектује одливке
* припреми, користи и одржава ливачки алат и прибор
* примени одговарајући начин транспорта сиро- вина, течног лива и одливака
* складишти сировине, мешавине и одливке
* рециклира процесни отпад
* спроводи мере заштите, безбедности и здравља на раду
 | * савесно, одговорно и уредно обавља поверене послове
* одговорно предузима мере за смање- ње ризика (могућности да не дође до повреде или штете**)**
* позитивно се односи према примени заштитних мера у ливницама
* испољава љубазност, предузимљи- вост и толеранцију у односу на друге раднике
* ефикасно организује време
* испољава позитиван однос према професионално-етичким нормама и вредностима.
 |
| **Израђује језгра** | * наведе састав језгрене мешавине
* објасни поступак за ручну израду језгара
* опише поступке руковања машинама за израду језгара
 | * припреми језгрену мешавину
* расклапа језгрену кутију
* сабија језгрену мешавину
* изради вентилационе канале и формира језгро
* суши и премазује језгра
* рукује уређајима и машинама за формирање језгара
 |
| **Израђује пешчане калупе** | * наведе састав калупне мешавине
* објасни поступак ручне израде калупа
* објасни поступке машинске израде калупа
 | * припреми калупну мешавину
* расклапа и припрема калупне кутије
* постави моделе на прописан начин
* формира уливни систем са хранитељем
* склапа и фиксира калупе
* изради калупе машинским поступцима
 |
| **Израђује одливке** | * наведе начине транспорта течног метала
* опише поступке уливања течног метала
* објасни начине за истресање одливака
* наведе начине за контролу одливака
* објасни поступке за чишћења одливака
* опише поступке за дораду одливака
* наведе потребну пропратну документацију
 | * транспортује течни метал
* улива течни метал у калуп
* демонтира калуп и истреса одливке на одгова- рајући начин
* обавља грубо чишћење одливака
* чисти одливак ручним путем
* чисти одливак у уређајима са металном сачмом
* чисти одливак помоћу хидрауличког уређаја
* контролише одливак визуелно
* доради одливке помоћним ручним алатима
* доради одливке металним китовима
* поправља грешке на одливку применом зава- ривања
* попуни пропратну документацију о сировинама, квалитетним одливцима и шкарту
 |

1. **Кадар за реализацију програма образовања одраслих на основу стандарда квалификације Теоријски део програма:**

Лица са високим образовањем из области металургије или машинства, са најмање три године радног искуства у струци

**Практични део програма:**

Лица са завршеним трогодишњим образовањем и положеним специјалистичким испитом и петогодишњим радним искуством у струци стеченим после специјалистичког образовања одговарајућег образовног профила на пословима одговарајућег занимања.



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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Рб | Листа изборних предмета | РАЗРЕД |
| **I** | **II** | **III** |
| Стручни предмети |
| 1. | Припрема и контрола сировина |  | 1 |  |
| 2. | Машине и уређаји у металургији |  | 1 |  |
| 3. | Испитивање метала и легура |  |  | 1 |
| 4. | Контрола квалитета производа |  |  | 1 |

\*ученик бира предмет једном у току школовања у другом или трећем разреду

# Остали облици образовно-васпитног рада током школске године

|  |
| --- |
| I РАЗРЕД II РАЗРЕД III РАЗРЕД УКУПНОчасова часова часова часова |
| Час одељењског старешине | 70 | 68 | 62 | 200 |
| Додатни рад\* | до 30 | до 30 | до 30 | до 90 |
| Допунски рад\* | до 30 | до 30 | до 30 | до 90 |
| Припремни рад\* | до 30 | до 30 | до 30 | до 90 |

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

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | I РАЗРЕДчасова | II РАЗРЕДчасова | III РАЗРЕДчасова |
| Екскурзија | до 3 дана | до 5 дана | дo 5 наставнихдана |
| Језик другог народа или националне мањине са елементима националне културе | 2 часа недељно |
| Другис транијезик | 2 часа недељно |
| Други предмети\* | 1-2 часа недељно |
| Стваралачке и слободнеактивностиученика (хор, секција и друго) | 30-60 часова годишње |
| Друштвене активности (ученичкипарламент, ученичкезадруге) | 15-30 часова годишње |
| Културна и јавнаделатностшколе | 2 радна дана |

* Поред наведених предмета, школа може да организује, у складу са опредељењима ученика, факултативну наставу из предмета који су утврђени наставним плановима дру- гих образовних профила истог или другог подручја рада, наставним плановима гимназије или попрограмима који су претходно донети

# Остваривање школског програма по недељама

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | I РАЗРЕДчасова | II РАЗРЕДчасова | III РАЗРЕДчасова |
| Разредночасовна настава | 35 | 34 | 31 |
| Менторски рад (настава у блоку, пракса) | 2 | 3 | 4 |
| Обавезне ваннаставне активности | 2 | 2 | 2 |
| Завршни испит |  |  | 2 |
| Укупно радних недеља | 39 | 39 | 39 |

**Подела одељења у групе**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| разред | предмет/модул | Годишњи фонд часова | Број ученика у групи -до |
| вежбе | Практична настава | настава у блоку |
| I | Техничко цртање са машинским елементима | 70 |  |  | 15 |
| Практична настава |  | 210 | 60 | 15 |
| II | Практична настава |  | 444 | 90 | 15 |
| III | Предузетништво | 62 |  |  | 15 |
| Практична настава |  | 558 | 90 | 15 |

**II. НАСТАВНИ ПРОГРАМ**

**А2: ОБАВЕЗНИ СТРУЧНИ ПРЕДМЕТИ**

Назив предмета: **ОПШТА И НЕОРГАНСКА ХЕМИЈА**

Годишњи фонд часова: **70 часoва**

Разред: **Први**

Циљеви предмета 1. Развијање функционалног система хемијског знања као подршке за изучавање стручних предмета;

1. Разумевање односа између структуре супстанци, њихових својстава као и могућности њихове примене;
2. Разумевање природних појава и процеса и хемијског приступа у њиховом изучавању;
3. Развијање хемијске функционалне писмености;
4. Препознавање, разумевање и примена хемијских знања у свакодневном животу и професионалном раду;
5. Разумевање корисности од хемијске производње и за одабрану струку;
6. Развој способности за сагледавање потенцијалних ризика, могућности превенције и мере заштите при хемијским незгодама у свакодневном животу и професионалном раду;
7. Развијање одговорног става према коришћењу супстанци у свакодневном животу и у професионалном раду;
8. Развијање комуникативности и спремности за сарадњу и тимски рад;
9. Развијање одговорности, систематичности, прецизности и позитивног става према учењу;
10. Развијање свести о сопственом знању и потреби за даљем професионалном напредовању.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **ТЕМА** | **ЦИЉЕВИ** | **ИСХОДИ**По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| **Основни хемијски појмови** | * Разумевање корпускуларног концепта грађе супстанци
* Разумевање развојности теорије о структури 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
* зна симболе елемената и формуле једињења
* објасни узрок хемијског везивања атома
* објасни типове хемијских веза
* разуме и објасни металну везу
* разуме и објасни теорију електронске траке у металној вези
* разуме електричну проводљивост
* разликује јонску везу од ковалентне везе
* разликује неполарну од поларне ковалентне везе
* разуме да својства хемијских једињења зависе од типа хемијске везе
* разуме појам релативне атомске масе и релативне молекулске масе
* разуме појам количине супстанце и повезаност количине супстанце са масом супстанце
* зна квантитативно значење симбола и формула
 | * Грађа атома, атомски и масени број
* Хемијски симболи, формуле и једначине
* Релативна атомска и молекулска маса
* Метална веза
* Јонска веза
* Ковалентна веза
 | На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе,односно учења, планом рада и начином оцењивања.**Облици наставе**Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:* теоријска настава
* демонстрациони огледи

**Место реализације наставе**Теоријска настава се реализује у* одговарајућем кабинету
* специјализованој учионици
* учионици

**Препоруке за реализацију наставе*** 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
* наставник изводи све предвиђене демонстрационе огледе, како би ученици разумели значај хемијског експеримента као примарног извора знања и основног метода сазнавања у хемији
* инсистирати на квантитативном изражавању хемијских процеса и односа у хемијским системима на одабраним проблемским задацима
* 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:* усмену проверу знања
* писану проверу знања

**Број часова по темама*** Основни хемијски појмови (16)
* Дисперзни системи (5)
* Хемијске реакције (14)
* Хемија елемената и једињења (32)
* Хемијски аспекти загађивања животне средине (3)
 |
| **Дисперзни системи** | * Разумевање корпускуларног концепта преко односа компоненти у дисперзном систему
* Разумевање односа између квалитативног састава дисперзног система и његових својстава
* Разумевање односа између квантитативног односа компоненти раствора и његових својстава
* Развој хемијског мишљења путем логичког и критичког мишљења, развој осетљивости за проблеме и решавање проблема
* Сагледавање значаја примене

дисперзних система у свакодневном животу и професионалном раду | * разуме да су дисперзни системи смеше више чистих супстанци
* разликује дисперзну фазу и дисперзно средство
* објасни појам хомогене смеше
* објасни везу између величина честица раствора и врсте раствора
* зна појам и разуме примену аеросола, суспензија, емулзија и колоида
* разуме утицај температуре на растворљивост супстанци
* израчуна масени процентни садржај раствора
* разуме 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
* растварање амонијум-хлорида и натријум-хидроксида у води
* процеси
* Електродни потенцијал
* Електролиза
* Корозија

**демонстрациони огледи**кретање честица као услов за хемијску реакцију:(реакција између гасовитог амонијака и гасовитог хлороводоника) |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Дисперзни системи** | * Разумевање корпускуларног концепта преко односа компоненти у дисперзном систему
* Разумевање односа између квалитативног састава дисперзног система и његових својстава
* Разумевање односа између квантитативног односа компоненти раствора и његових својстава
* Развој хемијског мишљења путем логичког и критичког мишљења, развој осетљивости за проблеме и решавање проблема
* Сагледавање значаја примене

дисперзних система у свакодневном животу и професионалном раду | * разуме да су дисперзни системи смеше више чистих супстанци
* разликује дисперзну фазу и дисперзно средство
* објасни појам хомогене смеше
* објасни везу између величина честица раствора и врсте раствора
* зна појам и разуме примену аеросола, суспензија, емулзија и колоида
* разуме утицај температуре на растворљивост супстанци
* израчуна масени процентни садржај раствора
* разуме 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
* растварање амонијум-хлорида и натријум-хидроксида у води
* процеси
* Електродни потенцијал
* Електролиза
* Корозија

**демонстрациони огледи**кретање честица као услов за хемијску реакцију:(реакција између гасовитог амонијака и гасовитог хлороводоника) |  |
| **Хемијске реакције** | * Разумевање концепта одржања материје кроз принципе одржања масе и енергије
* Разумевање корпускуларног концепта у процесу одигравања хемијских реакција
* Развој хемијске функционалне писмености и способности комуникације у хемији
 | * разуме да хемијска промена значи настајање нових супстанци, раскидањем старих и стварањем нових хемијских веза
* разликује типове хемијских реакција (анализа,синтеза, неутрализација, оксидо- редукција)
* напише једначине за хемијске реакције
* примени и користи знања из стехиометријског израчунавања на хемијским једначинама
* разуме зашто су неке реакције егзотермне а неке ендотермне у размени енергије са околином
* објасни који фактори утичу на брзину хемијске реакције и како утичу
* разуме појам хемијске равнотеже
* разликује коначне и равнотежне хемијске реакције
* разуме значај хемијске равнотеже за процесе из свакодневног живота
* објасни појам електролита
* разуме појам јаких и слабих електролита
* објасни напонски низ елемената
* прикаже електролитичку дисоцијацију киселина, база и соли хемијским једначинама
* разуме шта је кисела, базна и неутрална средина раствора и повеже са pH
* објасни процесе оксидације и редукције као отпуштања и примања електрона
* схвати да је у оксидо- редукционим реакцијама број отпуштених електрона једнак броју примљених електрона
* разуме шта је оксидациони број и како се одређује оксидациони број атома у молекулу
* разуме да се при оксидацији оксидациони број повећава, а при редукцији смањује
* разуме и објасни динамичку равнотежу метала уроњеног у раствор својих јона
* разуме и објасни позитиван и негативан потенцијал метала
* разуме и објасни појам електролизе
* разуме значај електролизе у техничко-технолошким процесима
* разуме и објасни појам корозије
* разуме и објасни поступке заштите од корозије
 | * Хемијскe реакцијe
* Хемијске једначине
* Типови хемијских реакција
* 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
* Киселине и базе
* pH вредност
* Оксидо-редукциони
 |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **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
 | * разуме стабилност племенитих гасова
* разликује метале, неметале и металоиде
* објасни како се мења реактивност елемената у групи ПСЕ са порастом атомског броја
* напише једначине стварања оксида метала и неметала и процени карактер насталих оксида
* зна општа својства прелазних метала
* зна опште карактеристике метала (ковност, извлачење до танких листова и жице, проводљивост електрицитета и топлоте, магнетизам)
* разуме појам тврдоће
* зна који су лаки а који тешки платински метали
* зна улогу електродног потенцијала у хемијском понашању племенитих метала
* зна заједничка својства племенитих метала у понашању према оксидационим агенсима
* зна разлике у понашању злата и сребра према различитим оксидационим агенсима
* зна да су легуре метални материјали састављени од два или више елемената
 | * Стабилност племенитих гасова (18. група ПСЕ)
* Упоредни преглед и опште карактеристике елемената 17. 16. 15.

14. 13. и 12. групе ПСЕ и важнијих једињења* Упоредни преглед и опште карактеристике елемената 1. и 2. групе ПСЕ и важнијих једињења
* Водоник
* Опште карактеристике прелазних елемената (3-11. група ПСЕ) и важнијих једињења
* Технички важни метали:
* (Fe, Cu, Ag, Au, Cr, Рb, Sn, Zn)
* Легуре и примери најважнијих легура
* Демонстрациони огледи:
* реакција магнезијума и алуминијума са хлороводоничном киселином
* реакција гвожђа (опиљци) са:
* конц. и разбл. HCl
* конц. и разбл. HNO3
* конц. и разбл. H2SO4
* на собној темп. и уз загревање
 |  |
| **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
 | * разуме и објасни штетно дејство неких супстанци на животну средину и здравље људи
* зна најчешће изворе загађивања атмосфере, воде и тла
* разуме и објасни значај пречишћавања
* разуме значај правилног одлагања секундарних сировина
 | * Загађивање атмосфере, воде и тла
* Извори загађивања
* Пречишћавање
* Заштита и одлагање секундарних сировина
 |

# КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА

* + Безбедност и здравље на раду
	+ Познавање материјала
	+ Добијање метала
	+ Прерада метала

**ТЕХНИЧКО ЦРТАЊЕ И МАШИНСКИ ЕЛЕМЕНТИ**

1. **ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| РАЗРЕД | **НАСТАВА** | ПРАКСА | УКУПНО |
| Теоријска настава | Вежбе | Практична настава | Настава у блоку |
| **I** |  | **70** |  |  |  | **70** |

1. **ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА**
2. Усвајање правила, стандарда и симбола који се употребљавају у техничком цртању
3. Оспособљавање за читање техничких цртежа
4. Oспособљавање за самосталну израдурадионичких цртежа једноставнијих машинских склопова
5. Разликовањеврста оптерећења, напрезања и напонских стања машинских делова
6. Разумевањепринципа рада и функционисања општих машинских елемената
7. Усвајање основа димензионисања машинских елемената
8. Развијање тачности, прецизности, естетике и уредности у решавању радних задатака и стварање навика за плански, организован и самосталан рад
9. **НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА**

Разред: први

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ред. бр. | НАЗИВ МОДУЛА | Трајање модула (часови) |
| 1. | Техничко цртање | 30 |
| 2. | Машински елементи | 40 |

1. **ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ, ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА**

Назив модула: **Техничко цртање**

Трајање модула: **30 часова**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ЦИЉЕВИ МОДУЛА** | **ИСХОДИ МОДУЛА**По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** | **ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА** |
| * Упознавање са правилима, стандардима и симболима који се употребљавају у техничком цртању
* Упознавање са врстама пројицирања и карактеристикама сваке пројекције (посебно у области ортогоналног пројицирања)
* Оспособљавање ученика за читање техничких цртежа
* Oспособљавање ученика за самосталну израду радионичких цртежа

једноставнијих машинских склопова* Развијање тачности, прецизности, естетике и уредности у решавању радних задатака и стварање навика за плански, организован и самосталан рад
 | * примениправила техничког цртања
* разликује врсте пројицирања и карактеристике сваке пројекције
* нацрта предмет у ортогоналним пројекцијама
* чита технички цртеж
* котира моделе и машинске делове
* наведе формате цртежа
* примени задату размеру при изради цртежа
* попуни заглавља и саставнице техничких цртежа
* користи одговарајуће линије
* примени задате толеранције и ознаке храпавости обрађених површина на цртежима
* изради предвиђене графичке радове
 | **Вежбе:*** Материјал и прибор за техничко цртање, руковање и одржавање
* Стандардизација и стандарди.
* Класификација и означавање српских стандарда.
* Формати техничких цртежа.
* Размера. Типови и дебљине линија.
* Техничко писмо
* Заглавља техничких цртежа. Саставнице. Означавање цртежа.
* Аксонометријско пројицирање
* Правоугло пројицирање, погледи,
* изгледи и њихов распоред
* Пресеци машинских делова
* Котирање
* Толеранције дужина и углова
* Толеранције облика и положаја
* Означавање стања површи
* Упрошћено приказивање машинских елемената
* Графички радови :
* Врсте линија
* Правоугло пројицирање модела са применом пресека, котирања, толеранција, означавања квалитета површи – храпавости
 | На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања**Облици наставе**Модул се реализује кроз следеће облике наставе:* Кабинетска настава вежби (30 часова)

**Подела одељења на групе**Одељење се дели на 2 групе приликом реализације:* вежби

**Место реализације наставе*** Вежбе се реализују у кабинету за техничко цртање

**Препоруке за реализацију наставе*** Графичке радове радити као домаћи задатак, а припрему за њихову израду обавити на часовима
* Koристити савремена наставна средства (рачунар, пројектор)
* Поделити цртеже са пресецима машинских делова које ће ученици урадити за домаћи задатак
* Урадити и увежбавати што више ортогоналних пројекција тела

**Оцењивање**Вредновање остварености исхода вршити кроз:* праћење остварености исхода (домаће задатке, усмено излагање, активност на часу)
* тестове знања
* графичке радове
 |

Назив модула: **Машински елементи**

Трајање модула: **40 часова**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ЦИЉЕВИ МОДУЛА** | **ИСХОДИ МОДУЛА**По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** | **ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА** |
| * Оспособљавање ученике

да разликују конструкцијске материјале* Оспособљавање ученика за познавање основних машинских елемената
* Стицање знања о основним појмовима из толеранција
* Оспособљавање ученика за прорачун основних машинских елемената
* Схватање улоге и значаја појединих врста нераздвојивих спојева и

њиховој примени (закованих, заварених, лемљених и лепљених спојева)* Стицање знања о конструктивним и функционалним

карактеристикама навојних спојеве* Схватање улоге и значаја опруга као и њихове примене
* Оспособљавање ученика за избор котрљајних и клизних лежаја
* Оспособљавање ученика за прорачунавање и димензионисање вратила и осовина
 | * разликује конструкцијске материјале и њихову примену
* наведе поделу основних машинских елемената
* очита толеранције из толеранцијских таблица
* наброји врсте оптерећења
* наведе врсте напрезања и напона
* анализира дозвољене напоне и степене сигурности
* упореди и класификује нераздвојиве спојеве
* препозна врсте навојних спојева
* обележи навојне спојеве
* наброји врсте опруга
* објасни задатке опруга
* изабере лежај на основу датих података
* наброји елементе обртног кретања ( осовине и вратила)
* прорачуна елеменате обртног кретања
* наведе врсте спојница и њихове карактеристике
* наведе врсте елемената за пренос снаге и њихове карактеристике
* препознацевне водове
* наведе карактеристике елемената за регулисање протока (вентили, засуни, славине и приклопци)
* разликује судове под притиском
* изради предвиђене графичке радове
 | **Вежбе:*** Конструкциони материјали
* Стандардизација машинских елемената
* Толеранције
* Основе прорачуна машинских елемената
* Нераздвојиви спојеви (заковани спојеви , заварени спојеви, лемљени спојеви, лепљени спојеви)
* Раздвојиве везе – врсте, подела
* Навојни спојеви (облици вијака и навртки, материјал за израду вијака и навртки)
* Опруге (појам опруга)
* Клизни и котрљајни лежаји (врсте, подела и избор лежаја)
* Вратила и осовине (конструкцијски облици, примена и прорачун вратила и осовина)
* Спојнице (намена и подела)
* Зупчасти преносници (врсте и примена, подела и облици зупчастих парова )
* Каишни и ремени преносници (врсте и примена)
* Ланчасти преносници (својства ланчаних парова, врсте ланаца)
* Цевни водови и судови под притиском
* Графички радови:
* Прорачун и цртеж вратила
* Прорачун цевног вода и цртеж вентила
 | На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања**Облици наставе**Модул се реализује кроз следеће облике наставе:* Кабинетска настава вежби (40 часова)

**Подела одељења на групе**Одељење се дели на 2 групе приликом реализације:* вежби

**Место реализације наставе*** Вежбе се реализују у кабинету за машинске елементе

**Препоруке за реализацију наставе*** Графичке радове радити као домаћи задатак, а припрему за њихову израду обавити на часовима
* Koристити савремена наставна средства (рачунар, пројектор)
* Користити узорке и цртеже машинских елемената при објашњавању сваке наставне јединице
* Приказати диспозицију металуршког погона (ливнице) у којој обављају практичну наставу

**Оцењивање**Вредновање остварености исхода вршити кроз:* праћење остварености исхода (домаће задатке, усмено излагање, активност на часу)
* тестове знања
* графичке радови
 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| * Оспособљавање ученика за избор основних типова спојница
* Стицање знања оелеменатима за пренос снаге (зупчасти, ланчасти, каишни и ремени преносници)
* Стицање знања о цевним водовима, елементима

за регулисање протока и судовима под притиском* Развијање навика за тачност, прецизност, естетику и уредност при решавању радних задатака
 |  |  |  |

# КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА, ОДНОСНО МОДУЛИМА

* + Практична настава
	+ Основи металургије

Назив предмета: **ТЕХНИЧКА ФИЗИКА**

Годишњи фонд часова: **70**

Разред: **први**

* 1. Развијање функционалне писмености – природно-научне и техничке;
	2. Стицање знања о основним физичким појавама значајним за струку и разумевање основних физичких закона;
	3. Стицање способности за уочавање, формулисање и решавање једноставнијих проблема;
	4. Схватање значаја физике за технику и природне науке;

Циљеви предмета:

* 1. Развијање способности и вештина за примену знања из физике у струци;
	2. Стицање знања о природним ресурсима, њиховој ограничености и одрживом коришћењу;
	3. Развијање правилног односа ученика према заштити, обнови и унапређењу животне средине;
	4. Стицање основних сазнања о процесима и производима различитих технологија;
	5. Стицањезнања о механизмима и врстамакретањакодмашина и уређаја у металуршким погонима
	6. Развијање радних навика и одговорности.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **ТЕМА** | **ЦИЉ** | **ИСХОДИ**По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| **Кинематика** | * Схватање значаја физике као науке и њене повезаности са другим наукама и техником
* Проширивање знања офизичким величина
* Разумевање основних кинематичких величина и закона
 | * разуме значај физике као фундаменталне науке и њену везу са природним и техничким наукама
* наведе основне физичке величине и њихове мерне јединице и објасни како се добијају јединице изведених физичких величина
* разликује скаларне и векторске величине
* дефинише појмове референтни систем, путања, пређени пут, материјална тачка
* разуме и користи појмове брзине и убрзања
* разликује равномерно и равномерно убрзано

праволинијско кретање и примењује законе кретања у једноставнијим примерима* дефинише центрипетално убрзање
* разуме појмове период и фреквенција, угаона брзина и угаоно убрзање
 | * Физика – фундаментална природна наука
* Физичке величине и њихове јединице
* Скаларне и векторске величине
* Механичкокретање, референтниистем, релативносткретања.
* Вектор положаја. Померај. Путањаи пут. Праволинијско и криволинијскокретање.
* Равномерно и неравномерно кретање.
* Средња брзина. Тренутна брзина. Законслагањабрзина.
* Убрзање.
* Равномерно и равномерно променљиво праволинијско кретање.
* Вертикални хитац.
* Равномерно кружно кретање материјалнетачке.
* Центрипетално убрзање. Периоди фреквенција.
* Ротационо кретање крутог тела. Описани угао, угаона брзина, угаоно убрзање.
* Аналогија кинематичких величина којима се описују транслаторно и ротационо кретање.
* Веза између угаоне и линијске брзине и веза угаоног и тангенцијалног убрзања.

Демонстрациониогледи:* Равномернои равномерно убрзано кретање (помоћу колица, тегова и хронометра; помоћу цеви са ваздушним мехуром).
* Средња брзина,тренутна брзина убрзање (помоћу дигиталног хронометра са сензорима положаја).
* Кружно кретање (центрифугална машина).
 | 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 са демонстрационим огледима (70 часа)
* Лабораторијске вежбе (4 часова)

**Место реализације наставе**Настава се реализује у учионици или у кабинету за физику**Препоруке за реализацију наставе*** користити сва доступна наставна средства
* користити мултимедијалне презентације
* упућивати ученике да користе интернет и стручну литературу
* подстицати ученике да раде рачунске задатке
* примењивати рад у паровима и рад у мањим групама
* мотивисати ученике да самостално решавају проблеме користећи истраживачки приступ научном образовању
* континуирано упућивати ученике на примену физике у будућем позиву и свакодневном животу кроз примере из праксе

**Оцењивање**Вредновање остварености исхода вршити кроз:* праћење остварености исхода
* тестове знања

**Оквирни број часова по темама*** Кинематика (16 часова)
* Динамика (20 часова)
* Механика флуида (16 часова)
* Термодинамика (18 часова)
 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Динамика** | * Разумевање основних динамичких величина и

Њутнових закона* Стицање основних знања о гравитацији
* Стицање знања о физичким величина и законима кинематике и динамике кружног и ротационог кретања
* Оспособљавање ученика да схвате врсте и карактеристике

кретања код различитих механизама (машинаи уређаја у погонима металургије) | * разуме појмове масе, силе и импулса
* формулише и примењује Њутнове законе
* разликује масу од тежине тела
* разуме појмове рада, енергије и снаге и њихову међусобну везу
* примењује законе динамике у техници
* наведе особине гравитационе силе и силе трења
* схвати центрипеталну и центрифугалну силу, момент силе, момент инерције и момент импулса и наведе неке једноставне примере њихове примене
* изведе лабораторијску вежбу, правилно и безбедно рукује наставним средствима, изврши потребне прорачуне и израчуна грешке при мерењу
 | * Основне динамичке величине:маса, сила и импулс.
* Први Њутнов закон – закон инерције
* Други Њутнов закон – основни закон динамике
* Трећи Њутнов закон – закон акције и реакције
* Узајамно деловање тела – сила. Силе у механици (Гравитациона сила, Тежина тела, Еластична сила, Силa трења).
* Трење. Силa трења мировања.Сила трења клизања.
* Центрипетална и центрифугална сила.
* Моментсиле, момент импулсаи момент инерције.

Основнизакондинамикеротације.* Механичкирад. Снага. Енергија (кинетичка и потенцијална).
* Врсте кретања код алатних машина
* Механизми – појам и врсте
* Врсте кретања код машина и уређаја у погонима металургије
* Механизми за претварање кружног у праволинијско кретање
* Клипни механизам
* Ремени пренос
* Механизам за пренос кружног кретања

*Демонстрациониогледи:** Слагање сила (колинеарних и неколинеарних).
* Други Њутнов закон (помоћу колица за различитесиле и масе тегова).
* Трећи Њутнов закон (колица повезана опругом или динамометром).
* Силетрењанаподлози.
* Центрипетална сила (помоћу конца за који јевезано неком ало тело, помоћу динамометра и диска који ротира).
* Моментсиле,моментинерције (Обербеков точак, обртни диск или слично).

**Лабораторијскавежба*** Провера II Њутновог закона помоћу колица и тегова.
 |  |
| **Механика флуида** | * Стицање основних знања о својствима течности и гасова.
* Стицање знања о Паскаловом закону кроз експерименте и схватање хидростатичког притиска.
* Стицање знања о практичној примени закона који се односе на флуиде.
 | * Објасни шта је хидростатички притисак
* Познаје примену Паскаловог и Архимедовог закона
* Познаје примену Бернулијеве једначине
* Објасни теоријске поставке механике флуида на функцији пумпе, компресора, хидрауличне машине, хидроенергетског постројења и водне турбине
 | * Основна својства флуида
* Преношење притиска кроз течности (Паскалов закон)
* Хидраулична преса
* Хидростатички притисак
* Основна својства гасова
* Атмосферски притисак, барометар, Бојл-Мариотов закон
* Манометри
* Струјање флуида
* Бернулијева једначина
* Пумпе, појам и врсте клипних и центрифугалних пумпи
* Зупчасте пумпе
* Компресори
* Хидрауличне машине
* Хидроенергетско постројење, водне турбине

**Лабораторијска вежба**– Проверавање Бернулијеве једначине |  |
| **Термодинамика** | * Упознавање и разумевање основних појмова и процеса у термодинамици
 | * Разуме појаве топлотног ширења и фазних прелаза
* Разликује појмове идеалног и реалног гаса
* Познаје изо-процесе и адијабатски процес код идеалног гаса
* разуме појмове унутрашња енергија и количина топлоте
* дефинише термодинамичке принципе
* разуме појам коефицијента корисног дејства
* познаје начине преноса топлоте
 | * Молекулске силе. Топлотно ширење чврстих тела и течности.
* Испаравање и кондензовање, засићена пара, кључање. Топљење и очвршћавање. Испаравање кристала и сублимација.
* Дијаграми фазних прелаза.
* Влажност ваздуха
* Модел идеалног гаса. Притисак гаса. Температура.
* Једначина стања идеалног гаса.
* Изопроцеси и гасни закони (Бојл- Мариотов, Геј-Лисаков закон и Шарлов закон)
* Појам реалног гаса. Критична температура
* Основни појмови термодинамике (термодинамички систем, стање система, термодинамички процес, повратни и неповратни процеси, кружни процеси)
 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | * Количина топлоте, Унутрашња енергија, Промена унутрашње енергије, рад
* Топлотни капацитет
* Први принцип термодинамике
* Адијабатски процес
* Други принцип ермодинамике
* Топлотни мотори. Коефицијент корисног дејства
* Пренос топлоте
* Термоенергетска постројења

*Демонстрациони огледи:** Топлотно ширење метала и гасова.
* Кључање на сниженом притиску.
* Температура при топљењу и кристализацији (натријум тио сулфат)
* Испаравање и кондензација.
* Дифузија гасова .
* Демонстрација различитих механизама преноса топлоте
 |  |

# КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА

* + Са свим стручним предметима

Назив предмета: **БЕЗБЕДНОСТ И ЗДРАВЉЕ НА РАДУ**

Годишњи фонд часова: **70 часа**

Разред: **први**

* + 1. Изграђивање стваралачког и одговорног односа према раду и средствима рада;
		2. Оспособљавање ученика за самосталну примену и поштовање мера и норматива безбедности и здравља на раду;
		3. Стицање знања о штетним агенсима радне средине који доводе до професионалних обољења и трауматизма на раду;
		4. Схватање значаја здраве радне и животне средине;

Циљеви предмета

* + 1. Оспособљавање ученика за примену мера заштите у погонима металургије;
		2. Развијање радних навика и радне културе са циљем очувања здравља и заштите животне средине;
		3. Васпитавање ученика за одржавање хигијене радног и животног простора;
		4. Стицање навика културног понашања у раду и животу;
		5. Васпитавање за хумане и здраве односе према раду, радној и животној средини

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **ТЕМА** | **ЦИЉЕВИ** | **ИСХОДИ**По завршетку теме ученик ће бити у стању да : | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| **Увод** | * Упознавање ученика са основним појмовима из безбедности и здравља на раду
 | * објасни предмет изучавања и значај безбедности и здравља на раду
* наведе задатке безбедности и здравља на раду
* разјасни појмове: здравље, хигијена и здравствена култура
* разликује поделу хигијене и факторе које она изучава
* наведе факторе које проучава хигијена радне средине (материјалне и друштвене)
 | * Предмет изучавања, значај и задаци безбедности и здравља на раду;
* Појам и дефиниција здравља, хигијенe и здравственe културe, хигијена радне средине;
 | На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе,односно учења, планом рада и начином оцењивања.**Облици наставе**Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:* теоријска настава: 70 часова

**Место реализације наставе** Теоријска настава се реализује у одговарајућем кабинету**Препоруке за реализацију наставе*** Користити стручну литературу, шеме, слике, компјутерске анимације и радне листове, мултимедијалне презентације и интернет у припреми наставног материјала;
* Мотивисати ученике да самостално решавају проблеме користећи истраживачки приступ ;
* Континуирано упућивати ученике на примену стечених знања у будућем позиву и свакодневном животу кроз примере из праксе и свакодневног живота ;
* Оспособити ученика за самосталан приступ примени и поштовању мера и норматива безбедности на раду;
* Наводећи примере из света рада и свакодневног живота на сликовит начин приближити ученицима утицај штетних агенаса радне средине који доводе до професионалних обољења и трауматизма на раду;
* Указивати на повезаност безбедности и здравља на раду са техничко- технолошким, социо-економским и друштвеним наукама.
 |
| **Законска регулатива** | * Оспособљавање ученика за примену и поштовање прописа и норматива везаних за безбедност и здравље на раду
 | * објасни историјски развој безбедности и здравља на раду у свету и код нас (Међународна организација рада, безбедност и здравље на раду у документима ЕУ и домаћем законодавству)
* разликује појмове опасност, опасна појава и ризик;
* дефинише Акт о процени ризика и анализира његов садржај
* анализира основне одредбе Закона о безбедности и здрављу на раду које се односе на права и обавезе послодаваца и запослених
* примењује прописе у области безбедности и здравља на раду
 | * Међународни споразуми и домаће законодавство;
* Основне одредбе Закона о безбедности и здрављу на раду;
 |
| **Субјективни фактори који утичу на безбедност и здравље на раду и мере заштите** | * Стицање основних знања о субјективним факторима који утичу на безбедност и здравље на раду
* Разумевање психофизиолошких особина личности и физиолошких аспеката рада
* Оспособљавање ученика за примену метода

за обнављање радне способности | * разликује појмове повреда на раду, професионално обољење и болест у вези са радом
* наведе поделу фактора који доводе до трауматизама на раду: субјективни и објективни фактори
* анализира превенцију професионалних обољења и трауматизама на раду
* разликује појмове професионална оријентација и селекција и професионално оспособљавање
* дефинише психофизиолошке особине личности (вредности, интереси и способности)
 | * Превенција професионалних обољења и трауматизма на раду;
* Професионална орјентација и селекција, професионално оспособљавање;
* Психофизиолошке особине личности и утицај на радну способност;
* Мотивација и рад
* Физиолошки аспекти рада, умор, замор и премор;
* Методе за обнављање радне способности.
 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | * објасни утицај психофизиолошких особина личности на радну способност
* наведе хијерархију мотива и објасни утицај мотивације на рад
* разјасни појам физиолошки аспекти рада;
* објасни појаву умора, премора и замора и утицај на радну способност
* разликује методе за обнављање радне способности: правилна организација рада, одмор, различити облици стимулације, премештање радника
 |  | **Оцењивање**Вредновање остварености исхода вршити кроз:* усмену проверу знања
* писану проверу знања

**Број часова по темама*** Увод (4 часа)
* Законска регулатива (5 часова)
* Субјективни фактори који утичу на безбедност и здравље на раду и мере заштите (8 часова)
* Објективни фактори који утичу на безбедност и здравље на раду и мере заштите (16 часова)
* Опасности од електричне струје и мере заштите (8 часова)
* Опасности од пожара и мере заштите (8 часова)
* Опасности од механичких повреда и мере заштите (8 часова)
* Посебне опасности од повреда у погонима металургије и мере заштите (10 часова)
* Мере и опрема за техничку и личну заштиту (5 часова)
 |
| **Објективни фактори који утичу на безбедност и здравље на раду и мере заштите** | * Стицање основних знања о факторима радне средине који утичу на безбедност и здравље на раду
* Упознавање и разумевање мера заштите који се примењују за различите факторе радне средине
* Стицање основних знања факторима животне средине који утичу на безбедност и здравље на раду

• | * наведе факторе радне средине
* објасни утицај објеката у којима се обавља процес рада на безбедност и здравље на раду
* објасни утицај унутрашње организације рада и њен утицај на радну способност
* анализира степен стручне опремљености и применљивост техничких мера на раду
* дискутује и наводи примере о применљивости мера за побољшање услова рада

(механизација и аутоматизација)* објасни микроклиматске услове рада и њихов утицај на безбедност и здравље на раду
* разликује физичке факторе
* објасни утицај физичких фактора (температура, влажност, осветљење просторија, брзина струјања ваздуха, радијациона

и топлотна зрачења, бука и вибрације) на безбедност и здравље на раду* анализира и наводи примере мера заштите које се примењују за различите физичке факторе
* објасни утицај хемијских фактора (прашина и токсичне материје) на безбедност и здравље на раду
* анализира мере заштите које се примењују за различите хемијске факторе
* објасни утицај биолошких фактора (микроорганизми и штеточине) и одговарајуће мере заштите
* дефинише факторе животне средине
* објасни утицај фактора животне средине на безбедност и здравље на раду
 | * Фактори радне средине;
* Објекти у којима се обавља процес рада;
* Унутрашња организација рада и њен утицај на радну способност човека;
* Степен стручне опремљености и применљивост техничких мера заштите на раду;
* Применљивост мера за побољшање услова рада (механизација и аутоматизација);
* Микроклиматски услови рада;
* Физички фактори: температура, влажност, осветљење просторија, брзина струјања ваздуха, радијациона и топлотна зрачења, бука и вибрације;
* Хемијски фактори: прашина и токсичне материје;
* Биолошки фактори: микроорганизми и штеточине;
* Фактори животне средине: аерозагађења, загађења воде и земљишта;
 |  |
| **Опасности од електричне струје имере заштите** | * Стицање основних знања о опасностима од електричне струје
* Упознавање са мерама и средствима за заштиту од удара електричне струје
 | * објасни мере и средства за техничку и личну заштиту од електричне струје
* анализира дејство струје на организам
* објасни опасности по имовину (кратки спојеви, преоптерећивање, пожари и експлозије, статички електрицитет, атмосферска пражњења)
* примени мере и средства за заштиту и пружање прве помоћи настрадалом од удара електричне струје
 | * Мере и средства за техничку и личну заштиту од електричне струје;
* Дејство струје на организам човека;
* Опасности по имовину (кратки спојеви, преоптерећивање, пожари и експлозије, статички електрицитет, атмосферска пражњења);
* Мере и средства за заштиту и пружање прве помоћи настрадалом од удара електричне струје.
 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Опасности од пожара и мере заштите** | * Стицање основних знања о заштити од пожара
* Упознавање са организацијом заштите од пожара и мерама заштите
 | * наведе и препозна узроке за појаву пожара
* објасни начине горења запаљивих материја на основу њиховог агрегатног стања
* класификује пожаре у одговарајуће категорије
* објасни појаву самозапаљивости и наводи примере
* објасни организацију заштите од пожара
* објасни превентиву заштите од пожара
 | * Узроци за појаву пожара;
* Појава самозапаљивости;
* Организација заштите од пожара;
* Превентива заштите од пожара.
 |  |
| **Опасности од механичких повреда и мере заштите** | * Стицање основних знања о опасностима од механичких повреда
* Упознавање са мерама заштите од механичких повреда
 | * дефинише повреду на раду
* разликује врсте повреда на раду
* објасни етиолошке факторе
* идентификује склоност повређивању
* анализира појаву трауматизма на раду
* дефинише појам опасна зона
* објасни мере и средства за заштиту од механичких повреда које настају при руковању оштрим предметима и алатима
* објасни мере и средства за заштиту од механичких повреда које настају при руковању машинама (заштитне ограде, ограде с блокадом, аутоматски заштитници)
 | * Дефиниција и врсте повреда на раду;
* Етиолошки фактори: хумани фактори и фактори радне средине;
* Склоност ка повређивању.
* Анализа трауматизма на раду;
* Појам и дефиниција опасне зоне;
* Мере и средства за заштиту (заштитне ограде, ограде с блокадом, аутоматски заштитници).
 |  |
| **Посебне опасности од повреда у погонима металургије и мере заштите** | * Стицање основних знања о опасностима и штетностима у погонима металургије
 | * објасни опасности од растопљеног метала и троске
* наведе и примени мере заштите од растопљеног метала и троске
* именује опасности и мере заштите при раду у гасоопасним зонама
* именује опасности и мере заштите при коришћењу судова и инсталација под притиском
* наведе опасности и мере заштите при унутрашњем транспорту
* препозна и примени мере заштите при ливењу
* препознаопасности и штетности обради пластичном деформацијом
* примени одговарајуће мере заштите при ливењу
 | * Опасности мере заштите од растопљених метала и троске;
* Опасности и мере заштите при раду у гасоопасним зонама;
* Опасности и мере заштите при коришћењу судова и инсталација под притиском;
* Опасности и мере заштите при унутрашњем транспорту;
* Опасности и мере заштите при ливењу.
 |
| **Мере и опрема за техничку и личну заштиту** | * Упознавање са мерама и опремом за техничку и личну заштиту
 | * анализира изложеност ризику на различитим радним местима
* класификује лична заштитна средства
* објасни начин и мере за отклањање, смањивање или спречавање ризика на раду
 | * Особе изложене ризику;
* Класификација личних заштитних средстава;
* Начин и мере за отклањање, смањивање или спречавање ризика на раду.
 |

# КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА

* + Са свим предметима

Назив предмета: **ОСНОВИ МЕТАЛУРГИЈЕ**

Годишњи фонд часова: **70 часова**

Разред: **први**

* + - 1. Разумевање процеса добијања метала;
			2. Упознавање својстава метала и легура;
			3. Упознавање процеса прераде метала и легура;
			4. Оспособљавање ученика за припремање минералних сировина, добијање и прераду метала, испитивање својстава и заштиту метала од корозије

Циљеви предмета

* + - 1. Подстицање за даљи стручни развој и усавршавање у складу са индивидуалним способностима и потребама друштва;
			2. Развијање систематичности, прецизности, смисла и одговорности за тимски рад;
			3. Развијање способност за решавање проблема и нових ситуација у процесу рада и свакодневног живота,
			4. Оспособљавање за примену средстава за заштиту на раду и развијање свести о важности очувања сопственог здравља;
			5. Развијање свести о значају одрживог развоја и еколошке етике.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **ТЕМА** | **ЦИЉЕВИ** | **ИСХОДИ**По завршетку теме ученик ће бити у стању да : | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| **Увод** | * Упознавање ученика са појмом и поделом металургије
 | * објасни појам и предмет проучавања металургије као науке
* наведе поделу металургије на црну и обојену металургију
* наведе поделу металургије на екстрактивну и прерађивачку
 | * Појам металургије и подела.
 | На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе,односно учења, планом рада и начином оцењивања.**Облици наставе**Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:* теоријска настава: 70 часова

**Место реализације наставе**Теоријска настава се реализује у* учионици

**Препоруке за реализацију наставе*** Користити сва доступна наставна средства;
* Користити мултимедијалне презентације, слике, шеме;
* Упућивати ученике да користе интернет и стручну литературу;
* Мотивисати ученике да самостално решавају проблеме користећи истраживачки приступ;
* Континуирано упућивати ученике на примену стечених знања у будућем позиву и свакодневном животу кроз примере из праксе и свакодневног живота.

**Оцењивање**Вредновање остварености исхода вршити кроз:* усмену проверу знања
* писану проверу знања

**Број часова по темама*** Увод (2)
* Минералне сировине (9)
* Помоћни материјали (7)
* Теоријски основи екстрактивне металургије (16)
* Техничке легуре Fe (7)
* Теоријски основи прерађивачке металургије (17)
* Термичка обрада метала (5)
* Испитивање метала (5)
* Корозија (2)
 |
| **Минералне сировине** | * Стицање знања о појму и врстама минерала и руда
* Стицање знања о рударској и металуршкој припреми руда и концентрата
 | * објасни појам минерала и руде
* разликује руде према хемијском саставу (оксидне, сулфидне, карбонатне и силикатне)
* наведе поступке за припрему и концентрацију руде
* наведе поступке за рударску припрему уситњавањем (дробљење, млевење, просејавање)
* разликује поступке дробљења, млевења и просејавања
* наведе поступке за металуршку припрему (сушење и пржење)
* разликује поступке пржења руде и концентрата
* објасни поступке за укрупљавање- агломерацију (синтеровање, пелетизирање и брикетирање)
* објасни поступке синтеровања, пелетизирања и брикетирања
 | * Појам минерала и руде;
* Врсте руда према хемијском саставу;
* Припрема и концентрација руда;
* Рударска припрема;
* уситњавање и обогаћивање (сепарација, флотација);
* Металуршка припрема;
* Укрупњавање- агломерација.
 |
| **Помоћни материјали** | * Стицање основних знања о горивима и осталим помоћним материјалима у металургији
 | * наведе изворе загревања у металургији, њихове

карактеристике и могућност примене* објасни процес сагоревања горива (непотпуно и потпуно сагоревање
* опише улогу топитеља у металуршким процесима,
* разуме улогу модификатора, оксидаторa и осталих помоћних материјала
 | * Горива, подела, састав;
* Топлотна вредност горива;
* Сагоревање горива;.
* Топитељи, врсте топитеља;
* Модификатори;
* Оксидатори и дезоксидатори.
 |
| **Теоријски основи екстрактивне металургије** | * Стицање основних знања о металима и легурама и њиховим својствима
* Стицање теоријских знања о хемијским процесима у металургији
* Схватање теоријских основа пирометалушких, хидрометалушких и електрометалушких процесa
 | * наведе основна својства и процес топљења метала
* објасни процес кристализације
* објасни појам кристалне решетке
* разликује основне типове кристалних решетки
* објасни појам и значај легура
* наведе поделу легура према хемијском саставу, броју компоненти, технолошким особинама и структури
* наведе поступке за екстракцију метала
* објасни пирометалуршки процес за добијање метала
* објасни хидрометалуршки процес за добијање метала
* објасни електрометалуршки процес за добијање метала
 | * Чисти метали и топљење метала;
* Кристализација;
* Кристална решетка;
* Појам, типови и значај легура;
* Хемијски процеси у металургији;
* Екстракција метала: пирометалуршки процеси, хидрометалуршки процеси, електрометалуршки процеси.
 |
| **Техничке легуре Fe** | * Стицање основних знања о техничким легурама Fe
 | * наведе сировине за добијање сировог гвожђа
* опише основне процесе добијања сировог гвожђа
* разликује појам челика и ливеног гвожђа
* објасни примену челика и ливеног гвожђа
* наведе поделу челика према хемијском саставу и намени.
 | * Сирово гвожђе, сировине и добијање;
* Појам челика и ливеног гвожђа;
* Сировине за добијање гвожђа и челика;
* Врсте челика према хемијском саставу и намени.
 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Теоријски основи прерађивачке металургије** | * Стицање теоријских знања о преради метала у течном стању
* Стицање теоријских знања о преради метала у чврстом стању
 | * опише процес прераде метала у течном стању ливењем
* наведе материјале и начине за израду калупа, модела и језгара
* разликује делове уливног система
* објасни значај хранитеља
* објасни процес добијања ливеног гвожђа (пећи за добијање ливеног гвожђа, сировине)
* објасни процес добијања челичног лива (пећи за добијање челичног лива, сировине)
* разликује поступке за ливење бакра, алуминијума и њихових легура)
* опише прераду метала у чврстом стању
* разликује основне облике пластичне деформације (ваљање, ковање, пресовање и извлачење)
 | * Прерада метала и легура у течном стању;
* Ливење, калупи, модели, језгра;
* Ливено гвожђе, сировине, пећи за добијање и врсте;
* Челични лив, сировине, пећи за добијање и врсте;
* Ливење бакра, алеминијума и њихових легура;
* Прерада метала и легура у чврстом стању пластичном деформацијом;.
* Основни облици пластичне деформације: ваљање, ковање, пресовање, извлачење.
 |  |
| **Термичка обрада метала** | * Стицање основних знања о термичкој обради метала и легура
* Упознавање са врстама термичке обраде
 | * објасни појам и наведе параметре термичке обраде
* наведе врсте термичке обраде
* објасни процес и наведе врсте жарења
* опише процес каљења
* разликује процесе нормализације, отпуштања и побољшања
 | * Појам, основни параметри и врсте термичке обраде;
* Жарење и врсте жарења;
* Каљење и врсте каљења;
* Нормализација;
* Отпуштање и побољшање.
 |
| **Испитивање метала** | * Стицање основних знања поступцима за испитивање метала
 | * објасни циљ испитивања метала и легура
* наведе врсте испитивања (испитивање са разарањем, испитивање без разарања, испитивање технолошких својстава, испитивање структуре)
 | * Циљ испитивања метала;
* Врсте испитивања.
 |
| **Корозија** | * Стицање знања о корозији и поступацима за заштиту од корозије
 | * објасни појам корозије
* разликује врсте корозије
* објасни начине заштите од корозије
 | * Појам и врсте корозије;
* Заштита метала од корозије
 |

# КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА

* + Са свим стручним предметима

Назив предмета: **ПОЗНАВАЊЕ МАТЕРИЈАЛА**

Годишњи фонд часова: **68 часова**

Разред: **други**

* + - * 1. Стицање знања о техничким материјалима, њиховим својствима и могућностима примене;
				2. Оспособљавање за распознавање материјала и правилну употребу;
				3. Стицање знања која омогућавају усвајање садржаја стручиих предмета;

Циљеви предмета

* + - * 1. Подстицање за даљи стручни развој и усавршавање у складу са индивидуалним способностима и потребама друштва;
				2. Развијање систематичности, прецизности, смисла и одговорности за тимски рад;
				3. Развијање способност за решавање проблема и нових ситуација у процесу рада и свакодневног живота;
				4. Оспособљавање за примену средстава за заштиту на раду и развијање свести о важности очувања сопственог здравља;
				5. Развијање свести о значају одрживог развоја и еколошке етике.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **ТЕМА** | **ЦИЉЕВИ** | **ИСХОДИ**По завршетку теме ученик ће бити у стању да : | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| **Увод** | * Стицање основних знања о појму и подели техничких материјала
 | * објасни значај развоја науке о материјалима и области примене
* објасни појам техничког материјала
* наведе поделу материјала (метали, неметали, полимери и композити)
* разликује материјале према основним својствима
* разликује врсте материјала према намени (конструкциони, помоћни и погонски)
* наводи примере различитих материјала у зависности од примене
 | * Основни појмови о материјалима;
* Појам техничког материјала;
* Подела и својства техничких материјала;
* Врсте, својства и примена материјала.
 | На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе,односно учења, планом рада и начином оцењивања.**Облици наставе**Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:* теоријска настава: 68 часова

**Место реализације наставе**Теоријска настава се реализује у– учионици**Препоруке за реализацију наставе*** Користити сва доступна наставна средства;
* Користити мултимедијалне презентације, слике, шеме;
* Упућивати ученике да користе интернет и стручну литературу;
* Мотивисати ученике да самостално решавају проблеме користећи истраживачки приступ;
* Континуирано упућивати ученике на примену стечених знања у будућем позиву и свакодневном животу кроз примере из праксе и свакодневног живота;
* Наводећи примере из света рада и свакодневног живота на сликовит начин приближити ученицима врсте, својства и области примене различитих материјала.

**Оцењивање**Вредновање остварености исхода вршити кроз:* усмену проверу знања
* писану проверу знања

**Број часова по темама*** Увод (3)
* Кристални материјали (10)
* Аморфни материјали (3)
* Метални материјали (8)
* Неметални материјали (17)
* Макромолекулски материјали (15)
* Заштитне превлаке (12)
 |
| **Кристални материјали** | * Стицање основних знања о својствима кристалних материјала
 | * објасни грађу и својства кристалних материјала
* објасни појам и параметре кристалне решетке
* разликује карактеристичне кристалне решетке
* опише процес кристализације
* нацрта и објасни криву хлађења за метале и легуре
 | * Грађа и својства кристалних материјала;.
* Кристалне решетке;
* Основи процеса кристализације.
 |
| **Аморфни материјали** | * Стицање основних знања о грађи аморфних материјала
 | * објасни својства аморфних материјала
* прави разлику између кристалних и аморфних материјала на основу структуре
* наведе својства аморфних материјала
 | * Врсте и структура аморфних материјала;
* Својства аморфних материјала.
 |
| **Метални материјали** | * Стицање знања о врстама, подели и добијању металних материјалима
* Оспособљавање ученика да разликују металне материјале, њихова својства и примену
 | * наведе својства чистих метала
* објасни појам легура
* објасни значај легирања метала и разликује типове легура
* наведе техничке легуре железа
* нацрта криву хлађења чистог железа
* разликује структуру и својства челика и ливеног гвожђа
* наведе различите поделе челика
* наведе примену различитих врста челика
* наведе врсте и примену ливеног гвожђа
* наведе примену синтерметалуршких производа
 | * Метали и легуре;
* Појам и типови легура;
* Техничке легуре гвожђа;
* Челик;
* Ливено гвожђе;
* Синтерметалуршки производи.
 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Неметални материјали** | * Стицање знања о врстама, подели и добијању неметалних материјалима
* Оспособљавање ученика да разликују неметалне материјале, њихова својства и примену
 | * објасни појам керамичких материјали
* разликује сировине за израду керамичких материјала (глина, опошћивачи, топитељи)
* опише поступак добијања керамичких производа (методе оплемењивања сировина, обликовање керамичких производа, сушење и печење керамичких производа, глазирање керамичких производа)
* наведе поделу и примену керамичких производа
* објасни појмове ватросталност и ватростални производи
* наведе сировине за производњу ватросталних материјала
* разликује врсте ватросталних материјала (шамотне, силикатне, магнезитне и хромитне опеке)
* објасни појам и примену минералних везива
* разликује сировине за производњу минералних везива
* опише поступак добијања и примену ваздушних везива (креч, гипс)
* опише поступак добијања и примену хидрауличних везива (хидраулични креч, цемент)
* објасни појам стакло и стакласто стање
* опише поступак добијања стакла и разликује сировине за његово добијање у зависности од намене
* разликује врсте стакла према намени (равно, шупље, стакло за фармацеутску индустрију, техничко стакло, специјално стакло) и хемијском саставу
* објасни појам природу и састав азбеста
* разликује својства азбеста и области примене
* познаје штетна својства азбеста
 | * Керамички материјали (сировине, добијање и примена керамичких производа) ;
* Ватростални материјали, појам ватросталности;
* Сировине за производњу и врсте ватросталних материјала;
* Минерална везива;.
* Сировине за производњу, врсте и примена везива;
* Стакло (сировине, добијање, својства и примена);
* Азбест (природа, састав, својства и примена азбеста).
 |  |
| **Макромолекулски материјали** | * Стицање знања о врстама, подели и добијању

макромолекулских материјала* Оспособљавање ученика да разликују макромолекуклске материјале, њихова својства и примену
 | * објасни појам макромолекула
* наведе поделу макромолекула
* објасни поступак добијања полимера
* разликује природна и вештачка влакна
* објасни појам и својства смоле
* објасни појам, својства и примену силикона
* објасни појам еластомера
* наведе својства гуме
* објасни процес добијања гуме
* разликује области примене дрвета
 | * Појам и подела макромолекула;
* Добијање полимера.
* Природна и вештачка влакна;
* Смоле;
* Силикони;
* Еластомери;
* Гума;
* Дрво.
 |
| **Заштитне превлаке** | * Стицање знања о заштитним превлакама, њиховој функцији и примени
 | * објасни задатак и функцију заштитних превлака
* наведе поделу заштитних превлака
* наведе и објасни улогу металних заштитних превлака у зависности од намене
* наведе и објасни улогу неметалних заштитних превлака у зависности од намене
 | * Задатак и функција заштитних превлака;
* Подела превлака;
* Металне заштитне превлаке;
* Неметалне заштитне превлаке.
 |

# КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА

* + Са свим стручним предметима

Назив предмета: **ДОБИЈАЊЕ МЕТАЛА**

Годишњи фонд часова: **68 часова**

Разред: **други**

Разумевање теоријских основа на којима се заснивају процеси добијања метала и легура;

Стицање знања о врстама и карактеристикама материјала који се користе у процесу добијања метала и легура;

Подстицање за даљи стручни развој и усавршавање у складу са индивидуалним способностима и потребама друштва;

Циљеви предмета

Развијање систематичности, прецизности, смисла и одговорности за тимски рад;

Развијање способност за решавање проблема и нових ситуација у процесу рада и свакодневног живота;

Оспособљавање за примену средстава за заштиту на раду и развијање свести о важности очувања сопственог здравља;

Развијање свести о значају одрживог развоја и еколошке етике.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **ТЕМА** | **ЦИЉЕВИ** | **ИСХОДИ**По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| **Увод** | * Стицање знања о дефиницији и циљевима металуршких процеса
 | * наведе врсте и циљеве металуршких процеса
 | * Дефиниција и циљеви металуршких процеса.
 | На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе,односно учења, планом рада и начином оцењивања.**Облици наставе**Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:* теоријска настава: 68 часова

**Место реализације наставе**Теоријска настава се реализује у* учионици

**Препоруке за реализацију наставе*** Користити сва доступна наставна средства;
* Користити мултимедијалне презентације, слике, шеме;
* Упућивати ученике да користе интернет и стручну литературу;
* Мотивисати ученике да самостално решавају проблеме користећи истраживачки приступ;
* Наводећи примере из света рада и свакодневног живота на сликовит начин приближити ученицима приближити поступке за добијање различитих метала;
* Указивати и истицати значај добијања метала из секундарних сировина.

**Оцењивање**Вредновање остварености исхода вршити кроз:* усмену проверу знања
* писану проверу знања

**Број часова по темама*** Увод (4 часа)
* Металургија гвожђа (14 часова)
* Металургија челика (14 часова)
* Металургија бакра (12 часова)
* Металургија цинка (4 часа)
* Металургија никла (4 часа)
* Металургија алуминијума (12 часова)
* Металургија магнезијума (4 часа)
 |
| **Металургија гвожђа** | * Стицање знања о поступцима за добијање сировог гвожђа
 | * наведе сировине за добијање сировог гвожђа
* објасни поступке за припрему сировина за добијање сировог гвожђа
* опише физичко-хемијске процесе у високој пећи
* наведе основне карактеристике и конструкцију високе пећи
* разликује карактеристике белог и сивог сировог гвожђа
 | * Сировине и припрема сировина за добијање сировог гвожђа;
* Физичко-хемијски процеси у високој пећи;
* Основне карактеристике и конструкција високе пећи;
* Продукти високе пећи.
 |
| **Металургија челика** | * Стицање знања о поступцима за добијање челика
 | * разликује сировине за производњу челика
* опише поступке за производњу челика
* објасни утицај примеса на својства челика
* разликује врсте челика
* објасни поступак производње челичног лива
 | * Сировине за производњу челика;
* Поступци производње челика (конверторски и електро поступак);
* Утицај примеса на својства челика;
* Врсте челика и производња челичног лива.
 |
| **Металургија бакра** | * Стицање знања о поступцима за добијање бакра
 | * разликује сировине за добијање бакра
* опише поступак припреме сировина за добијање бакра
* објасни поступак пирометалуршког добијања бакра (пржење, топљење, конвертовање и рафинација)
* објасни хидрометалуршки поступак добијања бакра
 | * Сировине и припрема сировина за добијање бакра;
* Основне карактеристике пирометалуршког процеса добијања бакра;
* Основне карактеристике хидрометалуршког процеса добијања бакра.
 |
| **Металургија цинка** | * Стицање знања о поступцима за добијање цинка
 | * разликује сировине за добијање цинка
* опише поступак припреме сировина за добијање цинка
* објасни поступак пирометалуршког добијања цинка
* (пржење, топљење и рафинација)
 | * Сировине и припрема сировина за добијање цинка;
* Основне карактеристике пирометалуршког процеса добијања цинка
 |
| **Металургија никла** | * Стицање знања о поступцима за добијање никла
 | * разликује сировине за добијање никла
* опише поступак припреме сировина за добијање никла
* објасни поступак прераде оксидних и сулфидних руда никла
 | * Сировине и припрема сировина за добијање никла;
* Основне карактеристике прераде оксидних и сулфидних руда никла.
 |
| **Металургија алуминијума** | * Стицање знања о поступцима за добијање алуминијума
 | * разликује сировине за добијање алуминијума
* опише поступак припреме сировина за добијање алуминијума
* објасни поступак добијања глинице по базном Бајеровом поступку
* опише поступак електролизе глинице
 | * Сировине и припрема сировина за добијање алуминијума;
* Основне карактеристике добијања глинице по базном Бајеровом поступку;
* Електролиза глинице.
 |
| **Металургија магнезијума** | * Стицање знања о поступцима за добијање магнезијума
 | * разликује сировине за добијање магнезијума
* опише поступак припреме сировина за добијање магнезијума
* објасни поступак добијања магнезијум-хлорида
* опише процес електролизе магнезијум-хлорида
 | * Сировине и припрема сировина за добијање магнезијума;
* Основне карактеристике добијања магнезијум-хлорида;
* Електролиза магнезијум-хлорида.
 |

# КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА

- Са свим стручним предметима

Назив предмета: **ТЕХНОЛОГИЈА РАДА**

Годишњи фонд часова: **102 часа**

Разред: **Други**

Упознавање технолошког процеса израде одливака и организације рада у ливницама

Стицање основних знања о изради модела и моделних направа

Стицање знања о поступцима израде калупа, језгара и система за уливање

Упознавање са материјалима за израду калупа и језгара

Циљеви предмета:

Стицање знања о топионичким агрегатима у ливницама

Стицање знања о завршним поступцима израде одливака

Развијање комуникативности и спремности за сарадњу и тимски рад

Развијање одговорности, систематичности, прецизности и позитивног става према учењу

Развијање свести о сопственом знању и потреби за даљем професионалном напредовању

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **ТЕМА** | **ЦИЉЕВИ** | **ИСХОДИ**По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| **Увод** | * Упознавање технолошког процеса израде одливака и организације рада у ливницама
 | * опишетехнолошки процес израде одливака
* опише организацију рада у ливницама
* попуни потребну пропратну документацију за сировине
* објасни одржавање средстава рада и радног места
 | * Организација рада у ливницама
* Поступци за израду одливака
* Подела ливница
* Пропратна документација за сировине
* Одржавање средстава рада и радног места
 | На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, планом рада и начинима оцењивања.Ставове ученика предвиђене темама изграђивати и вредновати током свих облика наставе.**Облици наставе**Теме се реализују кроз следеће облике наставе:* Кабинетска настава теорије (102 часа)

**Подела одељења на групе**Одељење се не дели на групе приликом реализације.**Место реализације наставе*** Теорија се реализују у кабинету

**Препоруке за реализацију наставе*** Методе рада на часу треба подесити према природи садржаја који се обрађују
* Koристити савремена наставна средства (рачунар, пројектор)
* Мотивисати ученике да самостално решавају проблеме користећи истраживачки приступ;
* Поједине наставне теме могу да се реализују у погонима предузећа

**Оцењивање**Вредновање остварености исхода вршити кроз:* усмену проверу знања
* домаће задатке
* активност на часу
* писану проверу знања (тестове знања)

**Број часова по темама*** Увод (5)
* Модели и моделне направе ( 10 )
* Калупници, моделне плоче, алат за ливење ( 16 )
* Материјал за израду калупа и језгара ( 13 )
* Поступци израде калупа ( 20 )
* Поступци израде језгара ( 20 )
* Систем за уливање ( 8 )
* Припрема калупа за ливење ( 10 )
 |
| **Модели и моделне направе** | * Стицање знања о изради модела и моделних направа
 | * наведе врсте модела
* наброји материјале за израду модела и моделних направа
 | * Врсте модела
* Материјали за израду модела и моделних направа
* Закошења на моделима
* Мере за израду модела са освртом на скупљање метала
 |
| **Калупници, моделне плоче, алат за ливење** | * Стицање знања о калупницима за ручно и машинско калуповање
* Стицање знања о моделним плочама
* Стицање знања о алатима за ливење
 | * опише калупнике за ручно и машинско калуповање
* наведе врсте моделних плоча
* наведе поделу алата за ливење
* опише рад ручних и пнеуматских набијача за песак
 | * Калупницизаручнокалуповање
* Калупницизамашинскокалуповање
* Моделне плоче
* Подкалупне плоче
* Алати за ливење-врсте и употреба
* Ручни и пнеуматски набијачи за песак
 |
| **Материјал за израду калупа и језгара** | * Стицање знања о врстама и својствима материјала
* Упознавање са припремом мешавина за израду калупа и језгара
* Стицање знања о везивним средствима
* Упознавање са осталим материјалима за израду калупа и језгара
 | * наброји врсте и својства материјала за израду калупа и језгара
* опише поступак за руковање машинама за израду калупних и језграних мешавина
* наведе рецептуре за различите саставе калупних и језграних мешавина
* наведе врсте, поделу и улогу везивних средстава
* наведе пример употребе осталих материјала за израду калупа и језгара
 | * Врсте и својства материјала за израду калупа
* Врсте и својства материјала за израду језгара
* Мешавине за израду калупа
* Мешавине за израду језгара
* Рецептуре за различите саставе калупних и језграних мешавина
* Везивна средства – врсте и подела
* Улога везивних средстава
* Остали материјали за израду калупа и језгара
 |
| **Поступци израде калупа** | * Стицање знања о поступцима израде калупа
 | * опише поступак ручне израде калупа
* опише поступак машинске израде калупа
* опише разлику између ручне и машинске израде калупа
* разликује израду калупа у калупницима у поду ливнице и шестарењем
 | * Ручна израда калупа
* Машинска израда калупа
* Врсте калуповања
 |
| **Поступци израде језгара** | * Стицање знања о поступцима израде језгара
 | * опише поступак ручне израде језгара
* опише поступак машинске израде језгара
* разликује основне поступке за израду језгара: hot-box, cold-box, CO2 поступак и уљани поступак.
 | * Ручна израда језгара
* Машине за израду језгара
* Основни поступци за израду језгара: HOT-BOX, COLD-BOX, CO2 поступак и уљани поступак
 |
| **Систем за уливање** | * Стицање знања о системима за уливање
 | * наброји основне карактеристикеи елементе уливног система
* опише уливну чашу, спроводник, разводник и уливнике
* опише одушке и хранитеље као елементе уливног система
 | * Задаци система за уливање
* Елементи система за уливање
* Хранитељи
* Одушци
 |
| **Припрема калупа за ливење** | * Стицање знања о припреми калупа за ливење
 | * наведе основне операције припреме калупа за ливење
* објасни сушење калупа и језгара
* објасни склапање калупа
 | * Операције на припреми калупа за ливење
* Чврстоћа калупа
* Сушење калупа и језгара
* Склапање и отежавање калупа
 |

Годишњи фонд часова: **62 часа**

Разред: **Tрећи**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **ТЕМА** | **ЦИЉЕВИ** | **ИСХОДИ**По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| **Топионички агрегати у ливницама** | * Стицање знања о врстама пећи у ливницама
 | * наведе врсте пећи у ливницама
* разликује пећи за добијање челика и пећи за ливење обојених метала
 | * Куполне пећи
* Електричне пећи
* Процеси у пећима
* Пећизадобијањечелика
* Пећи за ливење обојених метала
 | На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, планом рада и начинима оцењивања.Ставове ученика предвиђене темама изграђивати и вредновати током свих облика наставе.**Облици наставе**Теме се реализују кроз следеће облике наставе:* Кабинетска настава теорије (62 часа)

**Подела одељења на групе**Одељење се не дели на групе приликом реализације.**Место реализације наставе*** Теорија се реализују у кабинету

**Препоруке за реализацију наставе*** Методе рада на часу треба подесити према природи садржаја који се обрађују;
* Koристити савремена наставна средства (рачунар, пројектор);
* Мотивисати ученике да самостално решавају проблеме користећи истраживачки приступ;
* Поједине наставне теме могу да се реализују у погонима предузећа

**Оцењивање**Вредновање остварености исхода вршити кроз:* усмену проверу знања
* домаће задатке
* активност на часу
* писану проверу знања (тестове знања)

**Број часова по темама*** Топионички агрегати у ливницама (10)
* Израда одливака (30)
* Завршни радови на одливцима (22)
 |
| **Израда одливака** | * Стицање знања о изради одливака
 | * наведе и опише начине транспорта течног метала
* објасни уливање течног метала у калупе
* опише демонтирање калупа
* објасни начине за истресање одливака
 | * Транспорт течног метала
* Уливање течног метала
* Расклапање калупа
* Истресање одливака
 |
| **Завршни радови на одливцима** | * Стицање знања о завршним радовима на одливцима
 | * наведе и опише начине чишћења одливака
* опише поступке за дораду одливака
* наведе и опише начине контроле одливака
* опише начине складиштења одливака
* попуни потребну пропратну документацију за одливке
* опише рециклажу процесног отпада
 | * Чишћење одливака ручним путем
* Чишћење одливака металном сачмом
* Хидраулички уређаји за чишћење
* Специјални уређаји за чишћење
* Дорада одливака помоћним ручним алатима
* Дорада одливака металним китовима
* Дорада заваривањем
* Визуелна контрола одливака
* Контрола димензија одливака
* Складиштење одливака
* Пропратна документација за одливке и шкарт
* Рециклажа процесног отпада
 |

# КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА

* + Са свим стручним предметима

Назив предмета: **ПРЕРАДА МЕТАЛА**

Годишњи фонд часова: 62 часа Разред: трећи

Стицање знања о врсти и карактеристикама материјала који се користе у процесу прераде метала;

Указивање ученицима на зависност квалитета добијених производа од квалитета полазних материјала и режима процеса прераде;

Подстицање за даљи стручни развој и усавршавање у складу са индивидуалним способностима и потребама друштва;

Циљеви предмета

Развијање систематичности, прецизности, смисла и одговорности за тимски рад;

Развијање способност за решавање проблема и нових ситуација у процесу рада и свакодневног живота;

Оспособљавање за примену средстава за заштиту на раду и развијање свести о важности очувања сопственог здравља;

Развијање свести о значају одрживог развоја и еколошке етике.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ТЕМА | ЦИЉЕВИ | ИСХОДИПо завршетку теме ученик ће бити у стању да: | ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА | НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА |
| **Прерада метала у течном стању****– ливењем** | * Упознавање са врстама, особинама и саставом сировина за израду одливака
* Стицање теоријских знања о различитим поступцима ливења и параметрима који утичу на ливење
* Стицање знања о очвршћавању одливака и завршној обради
 | * разликује сировине које се користе за производњу одливака
* опише поступак за припрему улошка за топљење
* објасни поступке топљења метала и легура
* наведе параметре који утичу на квалитет одливака
* разликује поступке ливења (ливење у калупима центрифугално ливење, прецизно ливење, континуирано и полуконтинуирано ливење, ливење под притиском, специјални поступци ливења)
* познаје врсте, особине и састав сиовина за израду калупа, језгара и одливака
* објасни процес очвршћавања одливака
* наведе поступке за завршну обраду одливака
 | * Сировине за производњу одливака и припрема улошка
* Топљење
* Параметри ливења
* Поступци ливења
* Очвршћавање одливака
* Завршна обрада одливака
 | На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе,односно учења, планом рада и начином оцењивања. |
|  | **Облици наставе**Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:* теоријска настава: 62 часа
 |
|  | **Место реализације наставе** Теоријска настава се реализује у учионици |
|  | **Препоруке за реализацију наставе*** Користити сва доступна наставна средства;
* Користити мултимедијалне презентације, слике, шеме;
* Упућивати ученике да користе интернет и стручну литературу;
* Мотивисати ученике да самостално решавају проблеме користећи истраживачки приступ;
* Континуирано упућивати ученике на примену стечених знања у будућем позиву и свакодневном животу кроз примере из праксе и свакодневног живота;
* Наводећи примере из света рада и свакодневног живота на сликовит начин приближити ученицима приближити поступке за прераду метала.
 |
| **Прерада метала пластичном деформацијом** | * Стицање теоријских знања о преради метала пластичном деформацијом
* Упознавање врста прераде метала пластичном деформацијом
* Схватање утицаја својстава метала на могућност прераде
* Упознавање са грешакама које се јављају у току процеса прераде

метала пластичном деформацијом | * објасни значај прераде метала пластичном деформацијом
* наведе законитости прераде метала у пластичном стању
* опише утицај појединих параметара на поступке прераде пластичном деформацијом
* разликује специфичности појединих поступака прераде пластичном деформацијом (ваљање, ковање и ковачко пресовање, пресовање истискивањем и хладно извлачење)
* опише врсте завршне обраде пластичном деформацијом
* наведе постуке за конторлу пластично дрфомисаних полупроизвода и финалних производа
* уочи карактеристичне грешке на полупроизводима и финалним производима
 | * Основи прераде метала у пластичном стању (шеме напона и деформација)
* Параметри процеса пластичне деформације (температура деформације, силе деформације, трење и подмазивање)
* Ваљање
* Ковање и ковачко пресовање
* Пресовање истискивањем
* Хладно извлачење
* Завршна обрада пластично прерађених полупроизвода у финалне производе
* Грешке и контрола полупроизвода и финалних производа
 |
|  | **Оцењивање**Вредновање остварености исхода вршити кроз:* усмену проверу знања
* писану проверу знања
 |
|  | **Број часова по темама*** Прерада метала у течном стању

-ливењем (30 часова)* Прерада метала пластичном деформацијом (32 часа)
 |

# КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА

* + Са свим стручним предметима

**ПРАКТИЧНА НАСТАВА**

**ОСТВАРИВАЊЕ ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА – ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| РАЗРЕД | **НАСТАВА** | ПРАКСА | УКУПНО |
| Теоријска настава | Вежбе | Практична настава | Настава у блоку |
| **I** |  |  | **210** | **60** |  | **270** |
| **II** |  |  | **444** | **90** |  | **534** |
| **III** |  |  | **558** | **90** |  | **648** |

**ЦИЉЕВИ ПРЕДМЕТА**

1. Оспособљавање за руковање са мерним и контролним алатом
2. Развијање вештина при ручној обради метала
3. Оспособљавање за припрему радног места ливачког–калупара
4. Оспособљавање за припрему материјала за израду калупа и језгара
5. Оспособљавање за израду калупа и језгара
6. Оспособљавање за сушење калупа и језгара
7. Развијање вештина за припремање калупа за ливење
8. Оспособљавање ученика за обављање завршних операција у производњи одливака
9. **НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА**

Разред: **ПРВИ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ред. бр. | НАЗИВ МОДУЛА | Трајање модула (часови) |
| 1. | Мерење и контролисање | 24 |
| 2. | Ручна обрада | 96 |
| 3. | Организацијарада у ливницама | 90 |

Разред: **ДРУГИ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ред. бр. | НАЗИВ МОДУЛА | Трајање модула (часови) |
| 1. | Израда калупа | 222 |
| 2. | Израда језгара | 132 |
| 3. | Припрема калупа за ливење | 90 |

Разред: **ТРЕЋИ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ред. бр. | НАЗИВ МОДУЛА | Трајање модула (часови) |
| 1. | Израда одливака | 450 |
| 2. | Завршни радови на одливцима | 108 |

# ЦИЉЕВИ, ИСХОДИ, ОБАВЕЗНИ И ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА

Разред: **ПРВИ**

Назив модула: **МЕРЕЊЕ И КОНТРОЛИСАЊЕ**

Трајање модула: **24 часа**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ЦИЉЕВИ МОДУЛА** | **ИСХОДИ МОДУЛА**По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** | **ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА** |
| * Оспособљавање за руковање мерним и контролним алатом
 | * изврши мерење и контролисање предмета
* утврди грешку при мерењу и контролисању
* рукује мерно-контролним алатом
* објасни значај мерења и контролисања у процесу производње
 | * Међународни систем мера
* Мерила дужине и углова
* Мерила са нонијусом
* Микрометри
* Контролници дужине
 | На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивањаСтавове ученика предвиђене модулом изграђивати и вредновати током свих облика наставе. |
|  |  | **Облици наставе**Модул се реализује кроз следеће облике наставе:* Практична настава (24 часа)
 |
|  |  | **Подела одељења на групе**Одељење се дели на 2 групе приликом реализације:* Практичне наставе
 |
|  |  | **Место реализације наставе*** Практична настава се реализује у школској радионици за ручну обраду
 |
|  |  | **Препоруке за реализацију наставе*** Све задатке реализовати тако да ученици стекну што више самосталности у раду
* Koристити савремена наставна средства (рачунар, пројектор)
* Увежбавати мерење и контролисање на предметима различитих облика и димензија
 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | **Оцењивање**Вредновање остварености исхода вршити кроз:* Усмено излагање
* Тест знања
* Активност на часу
* Праћење практичног рада
* Тест практичних вештина
* Практични рад
 |

Назив модула: **РУЧНА ОБРАДА**

Трајање модула: **96 часова**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ЦИЉЕВИ МОДУЛА** | **ИСХОДИ МОДУЛА**По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** | **ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА** |
| * Стицање практичних

знања и вештина при ручној обради метала* Оспособљавање за ручну обраду скидањем струготине
* Оспособљавање за обраду лима
* Оспособљавање за израду навоја и отвора
 | * турпија, сече и буши металне и дрвене делове
* изведе припрему површине за оцртавање и обележавање
* оцртава и обележава на лимовима
* исправља, савија и обликује лимове
* нарезује и урезује навој
 | * Турпијање
* Сечење
* Бушење
* Оцртавање и обележавање
* Обликовањелимова
* Резање навоја
 | На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивањаСтавове ученика предвиђене модулом изграђивати и вредновати током свих облика наставе.**Облици наставе**Модул се реализује кроз следеће облике наставе:* Практична настава (96 часова)
 |
|  |  | **Подела одељења на групе**Одељење се дели на 2 групе приликом реализације:* Практичне наставе
 |
|  |  | **Место реализације наставе*** Практична настава се реализује у школској радионици за ручну обраду
 |
|  |  | **Препоруке за реализацију наставе*** Све задатке реализовати тако да ученици стекну што више самосталности у раду
* Koристити савремена наставна средства (рачунар, пројектор)
* Увежбавати турпијање, сечење, бушење, оцртавање и обележавање на радним комадима
 |
|  |  | **Оцењивање**Вредновање остварености исхода вршити кроз:* Усмено излагање
* Тест знања
* Актиивност на часу
* Праћење практичног рада
* Тест практичних вештина
* Практични рад
 |

Назив модула: **ОРГАНИЗАЦИЈА РАДА У ЛИВНИЦАМА**

Трајање модула: **90 часова**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ЦИЉЕВИ МОДУЛА** | **ИСХОДИ МОДУЛА**По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** | **ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА** |
| * Стицање сазнања о изворима опасности на радном месту ливачки-калупар
* Упознавање са организацијом рада у ливницама и поступцима за израду одливака
* Упознавање са радним местом ливачки-калупар
* Упознавање са осталим радним местима у ливници
 | * примењује мере заштите и користи средства заштите на раду
* опише организацију рада у ливницама
* објасни поступке за израду одливака
* опише захтеве радног места ливачки- калупар
* наведе захтеве осталих радних места у ливници
 | * Подела ливница и организација рада у ливницама
* Поступци за израду одливака
* Радно место ливац – калупар
* Остала радна места у ливници
 | На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивањаСтавове ученика предвиђене модулом изграђивати и вредновати током свих облика наставе.**Облици наставе**Модул се реализује кроз следеће облике наставе:* Практична настава (90 часова)
 |
|  | **Подела одељења на групе**Одељење се дели на 2 групе приликом реализације:* Практичне наставе
 |
|  | **Место реализације наставе*** Практична настава се реализује у погону ливнице
 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | **Препоруке за реализацију наставе*** Све задатке реализовати тако да ученици стекну што више самосталности у раду
* Ученицима указати на обавезност ношења средстава заштите на раду

**Оцењивање**Вредновање остварености исхода вршити кроз:* Усмено излагање
* Тест знања
* Актиивност на часу
* Праћење практичног рада
* Тест практичних вештина
* Практични рад
 |

Разред: **ДРУГИ**

Назив модула: **ИЗРАДА КАЛУПА**

Трајање модула: **222 часа**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ЦИЉЕВИ МОДУЛА** | **ИСХОДИ МОДУЛА**По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** | **ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА** |
| * Стицање вештина за припрему калупне мешавине
* Оспособљавање за ручну израду калупа
* Оспособљавање за израду калупа по различитим моделима различитих облика и димензија
* Оспособљавање за машинску израду калупа
* Оспособљавање за сушење калупа
* Оспособљавање за складиштење калупа
 | * припремикалупнумешавину
* рукује машинама за израду калупних мешавина
* расклапа и припрема калупне кутије
* поставља модел
* сабија калупну мешавину
* формира уливни систем са хранитељем
* склапа и фиксира калупе
* рукује машинама за израду калупа
* машинскиизрађујекалупе
* суши калупе
* складишти калупе
 | * Материјализаизрадукалупа
* Машине за припрему калупних мешавина
* Ручна израда калупа:
* Расклапање калупних кутија
* Припрема калупних кутија
* Постављање модела
* Сабијање калупне мешавине
* Уливни системи
* Хранитељи
* Склапање калупа
* Фиксирање калупа
* Машинска израда калупа
* Слагање калупа у сушару
* Режими сушења калупа
* Складиштење калупа
 | На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, планом рада и начинима оцењивања.Ставове ученика предвиђене модулом изграђивати и вредновати током свих облика наставе.**Облици наставе**Модул се реализује кроз следеће облике наставе:* Часове практичне наставе (222 часа)

**Подела одељења на групе**Одељење се дели на две групе приликом реализације |
|  |  | **Место реализације наставе*** Погон Ливнице

•**Специфичности у реализацији модула*** Вежбе изводити у корелацији са технологијом рада
 |
|  |  | **Оцењивање*** Праћење практичног рада
* Тест практичних вештина
 |

Назив модула: **ИЗРАДА ЈЕЗГАРА**

Трајање модула: **132 часа**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ЦИЉЕВИ МОДУЛА** | **ИСХОДИ МОДУЛА**По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** | **ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА** |
| * Стицање вештина за припрему језгрене мешавине
* Оспособљавање за ручну израду језгара различитих облика и димензија
* Оспособљавање за машинску израду језгара
* Оспособљавање за сушење језгара
* Оспособљавање заскладиштење језгара
 | * припреми језгрену мешавину
* рукује машинама за израду језгрених мешавина
* изведе поступак ручне израде језгара различитих облика и димензија
* расклапа језгрене кутије
* сабија језгрену мешавину
* израђује вентилационе канале и формира језгро
* спроводи површинску заштиту језгра
* израђује језгра машинским поступцима
* одлаже језгра ради сушења
* складишти језгра
 | * Материјали за израду језгара
* Машине за припремујезгрених мешавина
* Ручна израда језгара:
* Расклапање језгрених кутија
* Сабијање језгрене мешавине
* Израда вентилационих канала
* Формирање језгара
* Површинска заштита језгара
* Машинска израда језгара
* Слагање језгара у сушару
* Режими сушења језгара
* Складиштење језгара
 | На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, планом рада и начинима оцењивања.Ставове ученика предвиђене модулом изграђивати и вредновати током свих облика наставе.**Облици наставе**Модул се реализује кроз следеће облике наставе:* Часове практичне наставе ( 132 часа)

**Подела одељења на групе**Одељење се дели на две групе приликом реализације**Место реализације наставе*** Погон Ливнице

**Специфичности у реализацији модула*** Вежбе изводити у корелацији са технологијом рада

**Оцењивање*** Праћење практичног рада
* Тест практичних вештина
 |

Назив модула: **ПРИПРЕМА КАЛУПА ЗА ЛИВЕЊЕ**

Трајање модула: **90 часова**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ЦИЉЕВИ МОДУЛА** | **ИСХОДИ МОДУЛА**По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** | **ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА** |
| * Оспособљавање за припрему калупа за ливење
 | * постави калупе на линију ливења
* уложи језгра и хладилице
* склапа калупе
* ради на отежавању калупа
* причврсти горњи и доњи калуп на спојевима
 | * Припрема калупа за ливење
 | На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, планом рада и начинима оцењивања. |
|  |  | Ставове ученика предвиђене модулом изграђивати и вредновати током свих облика наставе. |
|  |  | **Облици наставе**Модул се реализује кроз следеће облике наставе:* Часове практичне наставе ( 90 часова)
 |
|  |  | **Подела одељења на групе**Одељење се дели на две групе приликом реализације**Место реализације наставе*** Погон Ливнице

**Специфичности у реализацији модула*** Вежбе изводити у корелацији са технологијом рада

**Оцењивање*** Праћење практичног рада
* Тест практичних вештина
 |

Разред: **ТРЕЋИ**

Назив модула: **ИЗРАДА ОДЛИВАКА**

Трајање модула: 450 часова

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ЦИЉЕВИ МОДУЛА** | **ИСХОДИ МОДУЛА**По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** | **ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА** |
| * Оспособљавање за израду одливака
 | * транспортује течни метал ручним путем
* транспортује течни метал мосним дизалицама
* улива течни метал у калупе
* демонтира калупе
* истреса одливаке
 | * Транспорт течног метала
* Уливање течног метала
* Расклапање калупа
* Истресање одливака
 | На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, планом рада и начинима оцењивања. |
|  |  | Ставове ученика предвиђене модулом изграђивати и вредновати током свих облика наставе.**Облици наставе**Модул се реализује кроз следеће облике наставе:* Часове практичне наставе ( 450 часова)

**Подела одељења на групе**Одељење се дели на две групе приликом реализације**Место реализације наставе*** Погон Ливнице

**Специфичности у реализацији модула*** Вежбе изводити у корелацији са технологијом рада
* Садржај модула прилагодити практичној настави у конкретном погону Ливнице
* Све задатке реализовати тако да ученици стекну што више самосталности у раду

**Оцењивање*** Праћење практичног рада
* Тест практичних вештина
* Практични рад
 |

Назив модула: **ЗАВРШНИ РАДОВИ НА ОДЛИВЦИМА**

Трајање модула: **108 часова**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ЦИЉЕВИ МОДУЛА** | **ИСХОДИ МОДУЛА**По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ МОДУЛА** | **ПРЕПОРУЧЕНЕ АКТИВНОСТИ И НАЧИН ОСТВАРИВАЊА МОДУЛА** |
| * Оспособљавање за обављање завршних радова у производњи одливака
 | * чисти одливке ручним путем
* чисти одливаке металном сачмом
* дорађује одливке помоћним ручним алатима
* дорађује одливке металним китовима
* дорађује одливке заваривањем
* обављавизуелно контролу
* контролише димензије одливка
* складишти одливке
* попуни потребну пропратну документацију за одливке
* обавља рециклажу процесног отпада
 | * Чишћење одливака ручним путем
* Чишћење одливака металном сачмом
* Хидраулички уређаји за чишћење
* Специјални уређаји за чишћење
* Дорада одливака помоћним ручним алатима
* Дорада одливака металним китовима
* Дорада заваривањем
* Визуелна контрола одливака
* Контрола димензија одливака
* Складиштење одливака
* Пропратна документација за одливке и шкарт
* Рециклажа процесног отпада
 | На почетку модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, планом рада и начинима оцењивања.Ставове ученика предвиђене модулом изграђивати и вредновати током свих облика наставе.**Облици наставе**Модул се реализује кроз следеће облике наставе:* Часове практичне наставе ( 108 часа)

**Подела одељења на групе**Одељење се дели на две групе приликом реализације**Место реализације наставе*** Погон Ливнице

**Специфичности у реализацији модула*** Вежбе изводити у корелацији са технологијом рада
* Садржај модула прилагодити практичној настави у конкретном погону Ливнице
* Све задатке реализовати тако да ученици стекну што више самосталности у раду

**Оцењивање*** Праћење практичног рада
* Тест практичних вештина
* Практични рад
 |

# КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА, ОДНОСНО МОДУЛИМА

* + Са свим стручним предметима

Назив предмета: **ПРЕДУЗЕТНИШТВО**

Годишњи фонд часова: **62 часа**

Разред: **Трећи**

* 1. Развијање пословних и предузетничких знања, вештина и понашања;
	2. Развијање предузетничких вредности и способности да се препознају предузетничке могућности у локалној средини и делује у складу са тим;
	3. Развијање пословног и предузетничког начина мишљења;
	4. Развијање свести о сопственим знањима и способностима и даљој професионалној орјентацији;

Циљеви предмета

* 1. Оспособљавање за активно тражење посла (запошљавање и самозапошљавање);
	2. Оспособљавање за израду једноставног плана пословања мале фирме;
	3. Мултидисциплинарни приступ и оријентација на праксу;
	4. Развијање основе за континуирано учење;
	5. Развијање одговорног односа према очувању природних ресурса и еколошке равнотеже.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **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 адеквадтне примере предузетништва из локалног окружења;
* наведе карактеристике предузетника;
* објасни значај мотивационих фактора у предузетништву;
* доведе у однос појмове иновативнност, 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 уводном часу ученике упознати са циљевима и исходима наставе / учења, планом рада и начинима оцењивања/ обавезом ученика да у току наставе редовно формирају радну свеску**Реализација наставе:*** Вежбе (62 часова)

**Методе рада:**Радионичарски(све интерактивне методе рада)**Подела одељења на групе**Одељење се дели на 2 групе**Место реализације наставе** Вежбе се реализују у кабинету / учионици**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 плана 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 процена пословних идеја, маркетинг план:** Користити олују идеја и вођене 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.Ученицисе дела 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 и 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 бизмис 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.](http://www.apr.gov.rs/) , [www.sme.gov.rs.](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, финасијски 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;
* се информише 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 за 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, финасијски план*** Користити формулар за бизнис план Националне службе запошљавања.
* Користити **најједноставније табеле за израду биланса стања, биланса успеха ибиланса новчаних токова.**
* Обрадити садржај на најједноставнијим примерима из праксе

**Методе рада:*** Мини предавања
* Симулација
* Студија случаја
* 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 визуализацију а посебно презентацију у powerpoint–у. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ученички пројект- 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.
 | **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 вежби)
* Развијање и процена пословних идеја, маркетинг план (18 часова вежби)
* Управљање и организација (18 часова вежби)
* Економија пословања (10 часова вежби)
* Ученички пројект – презентација пословног

плана (10 часова вежби) |

# КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА

* + Са свим стручним предметима

**А2: ИЗБОРНИ СТРУЧНИ ПРЕДМЕТИ**

Назив предмета: **ПРИПРЕМА И КОНТРОЛА СИРОВИНА**

Годишњи фонд часова: **34 часа**

Разред: **други**

* + 1. Разумевање поступака припреме сировина за добијање и прераду метала;
		2. Стицање знања о поступцима контроле квалитета сировина;

Циљеви предмета

* + 1. Оспособљавање за припрему и контролу сировина за добијање и прераду метала;
		2. Подстицање за даљи стручни развој и усавршавање у складу са индивидуалним способностима и потребама друштва;
		3. Развијање систематичности, прецизности, смисла и одговорности за тимски рад;
		4. Развијање способност за решавање проблема и нових ситуација у процесу рада и свакодневног живота.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **ТЕМА** | **ЦИЉЕВИ** | **ИСХОДИ**По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| **Увод** | * Упознавање са значајем и основним методама

за припрему сировина у металургији | * објасни значај припреме сировина за металуршке процесе
* наведе методе припреме сировина (примарне и секундарне сировине)
 | * Значај припреме сировина за процес у металургији;
* Методе припреме сировина.
 | На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе,односно учења, планом рада и начином оцењивања.**Облици наставе**Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:* теоријска настава: 34 часа

**Место реализације наставе**Теоријска настава се реализује у* учионици

**Препоруке за реализацију наставе*** Користити сва доступна наставна средства;
* Користити мултимедијалне презентације, слике, шеме;
* Упућивати ученике да користе интернет и стручну литературу;
* Мотивисати ученике да самостално решавају проблеме користећи истраживачки приступ;
* Континуирано упућивати ученике на примену стечених знања у будућем позиву и свакодневном животу кроз примере из праксе и свакодневног живота;
* Наводећи примере из света рада и свакодневног живота на сликовит начин приближити ученицима поступке припреме и контроле различитих врста сировина;

**Оцењивање**Вредновање остварености исхода вршити кроз:* усмену проверу знања
* писану проверу знања
 |
| **Контрола примарних и секундарних сировина** | * Упознавање са поступцима за контролу примарних и секундарних сировина
* Оспособљавање за пријем, руковање и складиштење примарних и секундарних сировина
 | * опише поступак пријема сировина
* опише узорак за испитивање и контролу
* објасни поступак визуелне контроле сировина
* познаје техничку документацију за мерење и испитивања узорака сировина
* разликује методе за лабораторијско испитивање сировина
* наведе својства сировина која се контролишу
* опише поступак складиштења различитих сировина
 | * Пријем сировина;
* Визуелна контрола;
* Мерење и испитивање узорака сировина према техничкој документацији;
* Лабораторијско испитивање;
* Складиштење сировина.
 |
| **Контрола помоћних материјали** | * Упознавање са поступцима за контролу помоћних материјала
* Оспособљавање за пријем, руковање и складиштење помоћних материјала
 | * наведе поделу помоћних материјала
* разликује врсте горива према агрегатном стању и намени
* наведе методе за узорковање и контролу горива
* објасни методе за контролу топитеља,
* опише методе за контролу модификатора, оксидатора и дезоксидатора
* познаје својства ватросталних материјала и начине контроле
 | * Подела помоћних материјала;
* Горива;
* Топитељи;
* Модификатори, оксидатори и дезоксидатори;
* Ватростални материјали.
 |
|  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Узорковање сировина** | * Упознавање са поступцима за узорковање сировина које се користе у металуршким процесима
* Оспособљавање за узорковање и анализу сировина
 | * наведе методе и технике за припрему узорака сировина
* разликује поступке за узорковање примарних и секундарних сировина
* узоркује примарне и секундарне сировине
* наведе поступке за анализу различитих врста узорака
 | * Припрема узорака;
* Поступци узорковања примарних и секундарних сировина;
* Поступци анализе узорака.
 | **Број часова по темама*** Увод (4 часа)
* Контрола примарних и секундарних сировина (12 часова)
* Контрола помоћних материјали (8 часова)
* Узорковање сировина (10 часова)
 |

# КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА

* + Са свим стручним предметима

Назив предмета: **МАШИНЕ И УРЕЂАЈИ У МЕТАЛУРГИЈИ**

Годишњи фонд часова: **34 часа**

Разред: **ДРУГИ**

Циљеви предмета 1. Стицање знања о машинама и уређајима који се користе у металургији;

* + - 1. Стицање знања о начинима праћења рада, употребе и одржавању уређаја и машина у металуршким процесима;
			2. Повезивање појмова о машинама и уређајима и њихова примена у пракси;
			3. Развијање комуникативности и спремности за сарадњу и тимски рад;
			4. Развијањеодговорности, систематичности, прецизности и позитивног става према учењу;
			5. Развијање свести о сопственом знању и потреби за даљем професионалном напредовању.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **ТЕМА** | **ЦИЉЕВИ** | **ИСХОДИ**По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| **Уређаји за складиштење и транспорт материјала** | * Стицање знања о различитим начинима складиштења материјала
* Стицање знања о уређајима за транспорт материјала
* Стицање знања о транспорту флуида
 | * наведе начине складиштења материјала
* објасни складиштење материјала у расутом стању
* разликује бункере и пратеће уређаје
* наведе уређаје за транспорт материјала
* разликује уређаје за транспорт материјала (тракасте транспортере, елеваторе, пнеуматске и хидрауличке транспортере, дизалице)
* разликује начинетранспорта флуида
 | * Складиштење у јамама
* Складиштење у бункерима
* Складиштење у контејнерима
* Складиштење у хангарима
* Складиштење у силосима
* Складиштење у резервоарима
* Тракасти транспортери
* Елеватори
* Пнеуматски транспортери
* Хидраулички транспортери
* Дизалице
* Пренос флуида
 | На почетку рада ученике упознати са циљевима и исходима наставе, планом рада и начинима оцењивања.Ставове ученика предвиђене темама изграђивати и вредновати током свих облика наставе.**Облици наставе**Теме се реализују кроз следеће облике наставе:* Кабинетска настава теорије (34 часа)

**Подела одељења на групе**Одељење се не дели на групе приликом реализације.**Место реализације наставе*** Теорија се реализују у кабинету

**Препоруке за реализацију наставе*** Методе рада на часу треба подесити према природи садржаја који се обрађују
* Koристити савремена наставна средства (рачунар, пројектор)
* Поједине наставне теме могу да се реализују у погонима предузећа

**Оцењивање**Вредновање остварености исхода вршити кроз:* праћење остварености исхода (домаће задатке, усмено излагање, активност на часу)

тестове знања**Оквирни број часова по темама*** Уређаји за складиштење и транспорт материјала (12 часова)
* Уређаји за пречишћавања гасова и отпадних вода (5 часова)
* Уређаји за заваривање и сечење метала (6 часова)
* Мерни инструменти (6 часова)
* Аутоматизација производње (5 часова)
 |
| **Уређаји за пречишћавањe Гасова и отпадних вода** | * Стицање основних знања о пречишћавању отпадних гасова и вода
 | * објасни значај пречишћавања отпадних гасова и вода
* разликује начине пречишћавања гасова
* наводи врсте уређаја и опреме за пречишћавање отпадних вода
* опише поступке за пречишћавање отпадних вода
 | * Значај пречишћавања отпадних гасова и вода
* Пречишћавање отпадних гасова
* Уређаји и опрема за пречишћавање отпадних вода
* Поступци за пречишћавање отпадних вода
 |
| **Уређаји за заваривање****и сечење метала** | * Стицање основних знања о уређајима за заваривање и сечење метала
 | * наведе уређаје за гасно заваривање метала
* наведе урећаје за електрозаваривање метала
* разликује опрему и уређаје за сечење метала
 | * Гасно заваривање
* Електрозаваривање
* Сечење метала
 |
| **Мерни инструменти** | * Стицање основних знања о инструментима за мерење масе, притиска, температуре, састава гаса и протока флуида
 | * наведе инструменте за мерење масе, притиска, температуре, састава гаса и протока флуида
* разликујеначине мерења масе, притиска, температуре, састава гаса и протока флуида
 | * Мерење масе
* Мерење притиска
* Мерење температуре
* Мерење састава гаса
* Мерење протока флуида
 |
| **Аутоматизација у металургији** | * Стицање основних знања о значају аутоматизације производње у металургији
 | * објасни значај аутоматизације производњеу металургији
* разликује аутоматске уређаје за транспорт и шаржирање
 | * Значај аутоматизације производњеу металургији
* Аутоматизација при транспорту и шаржирању
 |

# КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА

* + Безбедност и здравље на раду
	+ Познавање материјала
	+ Добијање метала
	+ Прерада метала

Назив предмета: **ИСПИТИВАЊЕ МЕТАЛА И ЛЕГУРА**

Годишњи фонд часова: **31 час**

Разред: **трећи**

1. Стицање знања освојствима метала и легура;
2. Стицање знања оврстама испитивања метала и легура;
3. Препознавање, разумевање и применаметодаза испитивање метала и легура;

Циљеви предмета

1. Подстицање за даљи стручни развој и усавршавање у складу са индивидуалним способностима и потребама друштва;
2. Развијање систематичности, прецизности, смисла и одговорности за тимски рад;
3. Развијање способност за решавање проблема и нових ситуација у процесу рада и свакодневног живота;
4. Оспособљавање за примену средстава за заштиту на раду и развијање свести о важности очувања сопственог здравља;
5. Развијање свести о значају одрживог развоја и еколошке етике.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **ТЕМА** | **ЦИЉЕВИ** | **ИСХОДИ**По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| **Увод у испитивање метала** | * Упознавање са значајем и применом испитивања метала и легура
 | * наведе значај испитивања метала и легура
* објасни примену испитивања металаи легура
 | * Значај испитивања металаи легура
* Примена испитивања металаи легура
 | На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе,односно учења, планом рада и начином оцењивања.**Облици наставе**Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:* теоријска настава: 31 час

**Место реализације наставе**Теоријска настава се реализује у* учионици

**Препоруке за реализацију наставе*** Користити сва доступна наставна средства;
* Користити мултимедијалне презентације, слике, шеме;
* Упућивати ученике да користе интернет и стручну литературу;
* Мотивисати ученике да самостално решавају проблеме користећи истраживачки приступ.

**Оцењивање**Вредновање остварености исхода вршити кроз:* усмену проверу знања
* писану проверу знања

**Број часова по темама*** Увод у испитивање металаи легура (2 часа)
* Врсте испитивања метала и легура (4 часа)
* Механичка испитивања метала и легура (15 часова)
* Технолошка испитивања (5 часова)
* Испитивање без разарања (5 часова)
 |
| **Врсте испитивања метала и легура** | * Стицање знања о врстама испитивања метала и легура
 | * наведе врсте испитивања(хемијска, физичка, механичка, технолошка испитивања)
 | * Врсте испитивања својстава метала и легура:
* хемијска,
* физичка,
* механичка,
* технолошка
 |
| **Механичка испитивања метала и легура** | * Стицање знања о механичким

испитивањима метала и легура | * опише испитивање метала и легура (затезањем, притиском, увијањем, смицањем, савијањем)
* дефинише појам тврдоће
* наведе поступке испитивања тврдоће статичким дејством силе
* дефинише тврдоћу по Бринелу, Викерсу, Роквелу
* наведе поступке испитивања тврдоће динамичким дејством силе
 | * Испитивање метала и легура:
* затезањем,
* притиском,
* увијањем,
* смицањем,
* савијањем.
* Испитивање тврдоће статичким дејством силе: по Бринелу, Викерсу, Роквелу.
* Испитивање тврдоће динамичким дејством силе.
 |
| **Технолошка испитивања** | * Стицање знања о технолошким испитивањима
 | * опише поступак испитивања сабијањем и савијањем
* разликује поступке испитивања завареног споја
* опише поступак провере површинске храпавости
 | * Испитивање савијањем и сабијањем.
* Испитивање завареног споја
* Проверавање површинске храпавости
 |
| **Испитивање без разарања** | * Стицање знања о испитивању без разарања
 | * наброји поступке испитивања без разарања
* опише различите поступке испитивања
 | * Испитивање рендгеном
* Испитивање гама зрацима
* Магнетна испитивања
* Ултразвучна испитивања
 |

# КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА

* + Са свим стручним предметима

Назив предмета: **КОНТРОЛА КВАЛИТЕТА ПРОИЗВОДА**

Годишњи фонд часова: **31 час**

Разред: **трећи**

* 1. Разумевање поступака контроле производа у току процеса производње;
	2. Оспособљавање за контролу производа који се добијају при металуршким процесима;

Циљеви предмета

* 1. Оспособљавање за уочавање узрока настајања грешака приликом добијања металуршких производа;
	2. Подстицање за даљи стручни развој и усавршавање у складу са индивидуалним способностима и потребама друштва;
	3. Развијање систематичности, прецизности, смисла и одговорности за тимски рад;
	4. Развијање способност за решавање проблема и нових ситуација у процесу рада и свакодневног живота.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **ТЕМА** | **ЦИЉЕВИ** | **ИСХОДИ**По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ ПО ТЕМАМА** | **НАЧИН ОСТВАРИВАЊА ПРОГРАМА** |
| **Увод** | * Упознавање са дефиницијом и значајем контроле квалитета производа
 | * објасни квалитет производа
* објасни значај квалитета производа
 | * Дефиниција и значај квалитета производа.
 | На почетку теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе,односно учења, планом рада и начином оцењивања.**Облици наставе**Предмет се реализује кроз следеће облике наставе:* теоријска настава: 31 час
 |
| **Контрола стандардизованих материјала у металургији** | * Стицање знања о стандардизованим материјалима у металургији и њиховој контроли
 | * објасни својства квалитета производа
* наведе мерљиве параметре квалитета металуршких производа
* разликује стандардизоване материјале у металургији

и поступке њихове контроле | * Дефинисање својстава квалитета производа;
* Мерљиви параметри својстава квалитета и њихова стандардизација.
 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Контрола сировина, полупроизвода и готових производа** | * Стицање знања о контроли

полупроизвода и готових производа* Оспособљавање за контролу полупроизвода и готових производа
 | * наведе начине за идентификацију полупроизвода и производа
* објасни значај означавања полупроизвода и готових производа
* разликује методе за праћење и контролу квалитета одливака
* опише поступак завршне контроле и испитивања пре испоруке
* наведе поступке за дефектоскопска испитивања метала и легура
* разликује поступке рендгенског, магнетног и ултразвучног испитивања
 | * Идентификација и означавање полупроизвода и производа;
* Праћење и контрола карактеристика одливака;
* Завршна контрола и испитивање пре испоруке;
* Испитивање без разарања:
* Дефектоскопија метала и легура
* Рендгенска испитивања;
* Магнетна испитивања;
* Ултразвучна испитивања.
 | **Место реализације наставе**Теоријска настава се реализује у* учионици

**Препоруке за реализацију наставе*** Користити сва доступна наставна средства;
* Користити мултимедијалне презентације, слике, шеме;
* Упућивати ученике да користе интернет и стручну литературу;
* Мотивисати ученике да самостално решавају проблеме користећи истраживачки приступ;
* Оспособити ученика за самосталан приступ при контроли сировина, полупроизвода и готових производа;
* Наводећи примере из света рада и свакодневног живота на сликовит начин приближити ученицима начине и значај контороле полупроизвода и готових производа.

**Оцењивање**Вредновање остварености исхода вршити кроз:* усмену проверу знања
* писану проверу знања

**Број часова по темама*** Увод (2 часа)
* Контрола стандардизованих материјала у металургији (10 часова)
* Контрола полупроизвода и готових производа (19 часова)
 |

# КОРЕЛАЦИЈА СА ДРУГИМ ПРЕДМЕТИМА

* + Са свим стручним предметима