|  |  |
| --- | --- |
| 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**

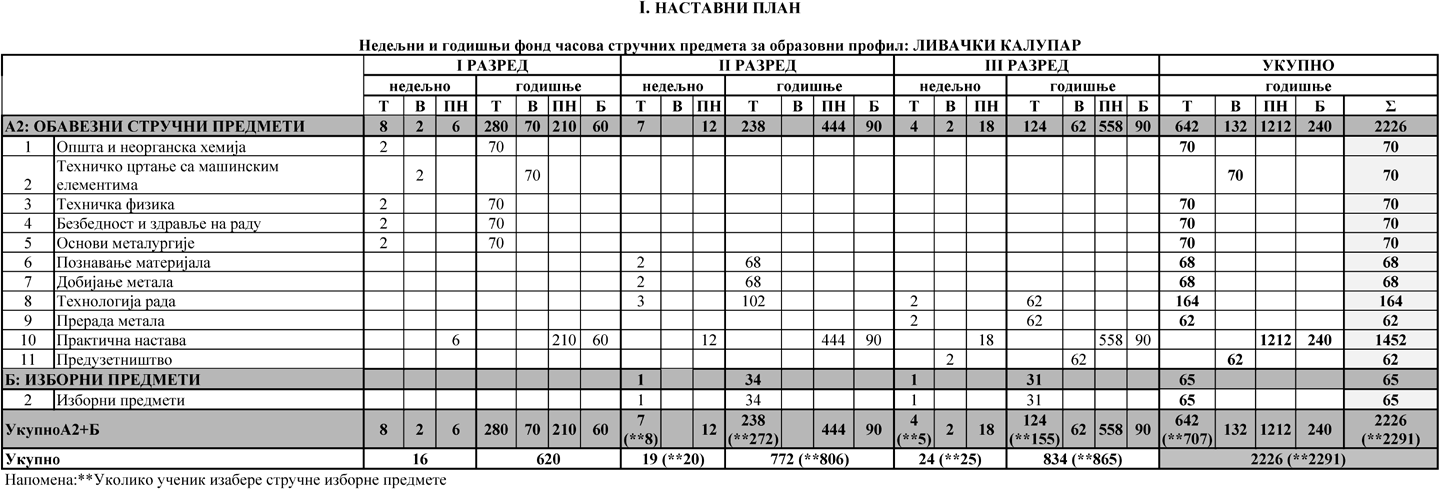
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Стручне компетенције** | **Знања** | **Вештине** | **Способности и ставови** |
| По завршеном програму образовања, лице ће бити у стању да: | | | |
| **Обавља припремне и за- вршне радове у ливници** | * наведе ливачки алат и прибор и објасни њихову намену * 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 УКУПНО  часова 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 РАЗРЕД  часова | II РАЗРЕД  часова | III РАЗРЕД  часова |
| 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 РАЗРЕД  часова | II РАЗРЕД  часова | III РАЗРЕД  часова |
| 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 (машина  и 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 | ИСХОДИ  По 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 оцењивања  Ставове 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 оцењивања  Ставове 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 оцењивања  Ставове 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.Ученици  се 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