|  |  |
| --- | --- |
|  | ПРАВИЛНИКО ДОПУНИ ПРАВИЛНИКА О ПЛАНУ И ПРОГРАМУ НАСТАВЕ И УЧЕЊА СТРУЧНИХ ПРЕДМЕТА СРЕДЊЕГ СТРУЧНОГ ОБРАЗОВАЊА И ВАСПИТАЊА У ПОДРУЧЈУ РАДА ГЕОЛОГИЈА, РУДАРСТВО И МЕТАЛУРГИЈА("Сл. гласник РС - Просветни гласник", бр. 10/2023) |

На основу члана 67. став 4. Закона о основама система образовања и васпитања ("Службени гласник РС", бр. 88/17, 27/18 - др. закон, 10/19, 6/20 и 129/21), Министар просвете доноси

**ПРАВИЛНИК**

**О ДОПУНИ ПРАВИЛНИКА О ПЛАНУ И ПРОГРАМУ НАСТАВЕ И УЧЕЊА СТРУЧНИХ ПРЕДМЕТА СРЕДЊЕГ СТРУЧНОГ ОБРАЗОВАЊА И ВАСПИТАЊА У ПОДРУЧЈУ РАДА ГЕОЛОГИЈА, РУДАРСТВО И МЕТАЛУРГИЈА**

Члан 1.

У Правилнику о плану и програму наставе и учења стручних предмета средњег стручног образовања и васпитања у подручју рада Геологија, рударство и металургија ("Службени гласник РС - Просветни гласник", број 15/21), после плана и програма наставе и учења за образовни профил рударски техничар, додаје се план и програм наставе и учења за образовни профил руковалац машинама и уређајима за експлоатацију нафте и гаса, који је одштампан уз овај правилник и чини његов саставни део.

Члан 2.

План и програм наставе и учења за образовни профил руковалац машинама и уређајима за експлоатацију нафте и гаса остварује се и у складу са Решењем о усвајању стандарда квалификације "Руковалац машинама и уређајима за експлоатацију нафте и гаса" ("Службени гласник РС - Просветни гласник", број 6/22).

Члан 3.

Даном почетка примене овог правилника престају да важе:

1) Правилник о наставном плану и програму стручних предмета средњег стручног образовања у подручју рада Геологија, рударство и металургија ("Просветни гласник", бр. 10/93, 1/94, 6/02 и 11/05 и "Службени гласник РС - Просветни гласник", бр. 10/13, 11/13, 14/13 и 15/21), у делу који се односи на наставни план и наставни програм за образовни профил руковалац постројењима за добијање нафте и гаса;

2) Правилник о наставном плану и програму огледа за образовни профил ливац - калупар ("Просветни гласник", број 8/10), у делу који се односи на наставни план и програм стручних предмета за образовни профил ливац - калупар.

Ученици уписани у средњу школу закључно са школском 2022/2023. годином у подручју рада Геологија, рударство и металургија за образовни профил руковалац постројењима за добијање нафте и гаса, у трогодишњем трајању, стичу образовање по Правилнику из члана 3. став 1. тачка 1) овог правилника, најкасније до краја школске 2025/2026. године.

Члан 4.

Овај правилник ступа на снагу наредног дана од дана објављивања у "Службеном гласнику Републике Србије - Просветном гласнику", а примењује се од школске 2023/2024. године.

**Б2: Листа изборних програма према програму образовног профила**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Р.б. | Листа изборних програма | РАЗРЕД |
| I | II | III |
| 1. | Заштита радне и животне средине |   | 1 |  |
| 2. | Извори загађења животне средине |   | 1 |  |
| 3. | Ремонт бушотина и бушотински сервиси |   |   | 1 |
| 4. | Лежошта каустолибита |  |  | 1 |

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

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|   | I РАЗРЕДчасова | II РАЗРЕДчасова | III РАЗРЕДчасова | УКУПНОчасова |
| Час одељењског старешине | 70 | 68 | 60 | 210 |
| Додатни рад \* | до 30 | до 30 | до 30 | до 120 |
| Допунски рад \* | до 30 | до 30 | до 30 | до 120 |
| Припремни рад \* | до 30 | до 30 | до 30 | до 120 |

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

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

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

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

**Остваривање школског програма по недељама**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|   | I РАЗРЕД | II РАЗРЕД | III РАЗРЕД |
| Разредно-часовна настава | 35 | 34 | 30 |
| Менторски рад (настава у блоку, пракса) | 2 | 3 | 4 |
| Обавезне ваннаставне активности | 2 | 2 | 2 |
| Завршни испит |  |  | 3 |
| Укупно радних недеља | 39 | 39 | 39 |

**Подела одељења у групе**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| разред | предмет/модул | годишњи фонд часова | Број ученика у групи -до | Потребно ангажовањепомоћног наставника |
| вежбе | практичнанастава | учење кроз рад | настава у блоку |
| I | Геологија нафте и гаса | 35 |  |  |  | 15 | да |
| Техничко цртање и машински елементи | 35 |  |  |  | 15 | \* |
| Практична настава |  | 210 | 210 | 60 | 10 | да |
| II | Практична настава |  | 408 | 408 | 90 | 10 | да |
| III | Практична настава |  | 540 | 540 | 120 | 10 | да |
| Предузетништво | 60 |  |  |  | 15 | \* |

**Б1: ОБАВЕЗНИ СРУЧНИ ПРЕДМЕТИ**

**ФИЗИКА**

Циљ учења Физике јесте стицање функционалне научне писмености, оспособљавање ученика за уочавање и примену физичких закона у свакодневном животу, развој логичког и критичког мишљења у истраживањима физичких феномена.

|  |  |
| --- | --- |
| Разред | **први** |
| Недељни фонд часова | **2 часа** |
| Годишњи фонд часова | **70 часова** |
| **ИСХОДИ**По завршетку разреда ученик ће бити у стању да: | **ТЕМА** икључни појмови садржаја програма |
| • објасни значај физике као фундаменталне науке и њену везу са природним и техничким наукама;• користи научни језик за описивање физичких појава; | **1. УВОД У ФИЦЗИКУ**Физичке величине, ознаке, мерење и мерне јединице. |
| • решава квалитативне и квантитативне проблеме;• мери физичке величине, записује их одговарајућим ознакама, водећи рачуна о систему јединица;• мери физичке величине, записује их одговарајућим ознакама, водећи рачуна о систему јединица;• наводи и повеже основне кинематичке и динамичке физичке величине;• реши једноставније рачунске и експерименталне задатке примењујући основне формуле и законе;• разликује векторске и скаларне величине;• очита податке са графика и анализира их;• графички приказује дате или израчунате податке;• препозна последице интеракције (убрзање, деформација) на примерима;• уочи постојање еластичних и пластичних деформација тела;• наведе примере интераговања тела и особине сила;• наведе особине бестежинског стања и повеже их са слободним падом;• образложи принцип рада простих машина;• наброји врсте енергије и њене трансформације;• разликује обновљиве и необновљиве изворе енергије;• препозна појаву међумолекулских сила и објасни поделу међумолекулских сила на кохезионе и адхезионе;• интерпретира порекло и вредност aтмосферског притиска;• упореди вредност статичког потиска у води и ваздуху.• упореди промену запремине тела у сва три агрегатна стања с променом температуре;• преведе температуру из Целзијусове у Келвинову скалу;• опише појам топлотне равнотеже;• повеже размењену количину топлоте са масом тела, температурском разликом и супстанцијом од које је тело изграђено;• препозна процесе преласка између агрегатних стања при порасту и смањењу температуре;• на примерима објасни различите начине преношења топлоте;• наведе примере спонтаног преноса топлоте;• објасни да стаклена башта/стакленик/пластеник спречава губитак топлоте струјањем;• препозна да ефекат стаклене баште спречава губитак топлоте Земље зрачењем;• повеже промену унутрашње енергије и промену температуре тела;• наведе молекуле који чине атмосферу и њихов утицај на разне појаве;• објасни узрок вертикалног кретања загрејаног ваздуха.;• примени одговарајуће појмове, величине и законе за тумачење деловања електричног поља;• образложи електичне појаве;• наведе поступке за наелектрисавање тела;• објасни примере електричних појава у природи;• дефинише Кулонов закон, јачину електричног поља и електрични напон;• употреби одговарајуће појмове, величине и законе за објашњење основних карактеристика проводника и изолатора;• именује појаве које прате проток струје и познаје њихову примену (топлотно, механичко, хемијско и магнетно деловање);• процени и примењује активности зa рационално коришћење електричне енергије;• протумачи основне карактеристике магнетног поља сталних магнета и струје применом одговарајућих појмова, величина и закона;• опише деловање магнетног поља на струјни проводник;• представи кретање наелектрисаних честица у електричном и магнетном пољу;• препозна појаву електромагнетне индукције и повеже је са Фарадејевим законом,• уочава допринос Николе Тесле широкој примени наизменичне струје;• разликује једносмерну од наизменичне струје;• препознаје основне принципе преношења електричне енергије;• повеже појам осцилација и њихов настанак и наводи различите врсте осцилација;• процени појмове и величине којима се описује осцилаторно кретање;• објасни шта су таласи, њихов настанак, карактеристике и врсте таласа;• уочи шта су извори звука, каква је разлика између тона и шума;• протумачи основне карактеристике звука;• на основу фреквенције разликује звук, ултразвук и инфразвук и дефинише њихову примену у свакодневном животу;• објасни појам резонанције;• опише спектар електромагнетних таласа и навeде примере примене електромагнетног зрачења (пренос сигнала на даљину: мобилна телефонија, интернет, GPS; форензика...);• објасни изворе светлости и илуструје основне особине простирања светлости;• разликује преламање од одбијања светлости;• протумачи тоталну рефлексију и њене примере;• наведе врсте огледала и сочива;• описује примену различитих оптичких инструмената;• препознаје фотон као честицу светлости и описује појаву фотоефекта;• наведе примене фотоефекта;• објасни израз за енергију фотона;• разликује таласну и честичну природу светлости;• илуструје основне елементе структуре атома и описује њихове особине;• скицира постојање енергијских нивоа код атома и објашњава основе механизма емисије и апсорпције зрачења;• описује стварање рендгенског зрачења у рендгенској цеви;• именује примене рендгенског зрачења и препознаје опасности и начине заштите од рендгенског зрачења;• наведе основне особине ласерске светлости;• објасни разлике ласерске светлост у односу на белу светлост и на основу тога наводи његову примену; | **2. МЕХАНИКА**Кретање (релативност кретања, путања, пут). Брзина (средња и тренутна).Кретање константном и променљивом брзином. Убрзање.Интераговање тела - сила. Врсте макроскопских сила. Њутнови закони.Рад и снага.Кинетичка и потенцијална енергија. Закон одржања енергије.Једноставне машине (полуга и стрма раван).Кретање у гравитационом пољу. Бестежинско стање.Међумолекулске силе (адхезија и кохезија).Еластичност и деформације.Атмосферски притисак. Статички и динамички потисак у ваздуху.**Демонстрациони огледи:**Равномерно и равномерно-убрзано кретање (помоћу колица, тегова и хронометра, помоћу цеви са ваздушним мехуром).Мерење силе динамометром са опругом.Други Њутнов закон (помоћу колица за различите силе и масе тегова).Пад тела различитог облика.Галилејев експеримент (кретање куглице по жљебу, уз и низ косу раван).Трећи Њутнов закон (колица повезана опругом или динамометром).Сила трења на хоризонталној подлози и на косој равни са променљивим нагибом.Тежина (тело окачено о динамометар), бестежинско стање.Слободан пад (Њутнова цев).Закон одржања енергије (модел "мртве петље"). |
| **3. TОПЛОТНЕ ПОЈАВЕЦ**Топлотно ширење и температура.Количина топлоте и специфична топлотна капацитивност. Топлотна равнотежа.Агрегатна стања супстанције.Преношење топлоте. Топлотна изолација.Ефекат стаклене баште.Метеорологија.**Демонстрациони огледи:**Tермални дилатометар.Ширење ваздуха (флаша са новчићем), Гравесандов прстен.Мерење температуре аналогним и дигиталним термометрима. |
| **4. ЕЛЕКТРИЧНЕ И МАГНЕТНЕ ПОЈАВЕ**Наелектрисање, проводници и изолатори. Кулонов закон.Јачина електричног поља, електрични напон.Електрична струја, електрична отпорност.Појам о наизменичној струји и њене предности над једносмерном.Омов закон за део и цело струјно коло.Џул-Ленцов закон, електрична снага. Електрична енергија и њено рационално коришћење.Магнетно поље и магнети. Магнетно поље Земље.Магнетна индукција, магнетни флукс.Магнетно поље струјног проводника, електромагнети.Амперова сила. Електромотори.Појава електромагнетне индукције.**Демонстрациони огледи:**Наелектрисавање предмета и њихова међусобна интеракција. Електрофор, електрично клатно и електроскоп.Демонстрација распореда линија електричног поља.Електростатичка заштита (Фарадејев кавез). Модел громобрана.Демонстрација једноставног електричног кола са сијалицом као потрошачем.Демонстрациони амперметар и волтметар у струјном колу.Загревање проводника при протицању струје.Проток струје кроз водени раствор кухињске соли. Лимун као батерија.Привлачење и одбијање сталних магнета. Магнетна игла и школски компас.Линије магнетног поља (помоћу гвоздених опиљака).Ерстедов оглед. Електромагнет.Деловање магнетног поља на рам са струјом. Интеракција два паралелна струјна проводника.Рад електромотора.Демонстрација електромагнетне индукције помоћу калема и сталног магнета. |
| **5. ОСЦИЛАЦИЈЕ И ТАЛАСИ**Појам о осцилаторном кретању. Математичко клатно.Таласно кретање, врсте таласа и величине којима их описујемо.Звук и његове особине. Ултразвук и инфразвук.Електромагнетни таласи и спектар.Видљива светлост. Спектар светлости и боја предмета.Закон одбијања светлости. Огледала.Закон преламања светлости. Тотална рефлексија. Сочива.Оптички инструменти.**Демонстрациони огледи:**Осциловање тега на опрузи.Мaтематичко клатно. Демонстрација лонгитудиналних и трансверзалних таласа.Својства звучних извора. Звучна резонанција.Мобилне апликације: тон генератор и мерење нивоа звука.Разлагање беле светлости на спектар. Формирање лика код огледала и сочива. Лупа, микроскоп, телескоп. |
| • разликује врсте радиоактивних распада и продорност алфа, бета и гама зрачења;• опише особине алфа, бета и гама зрачења;• разликује појмове фисија и фузија језгра и набраја примене фисије и фузије у мирнодопске и ратне сврхе;• наведе предности и мане коришћења нуклеарне енергије и наводи мере заштите од радиоактивног зрачења;• протумачи појмове дефект масе и енергија везе;• именује врсте небеских тела у Сунчевом систему набраја планете Сунчевог система;• наведе основне особине Сунца;• опише положај и кретање Земље и осталих планета у Сунчевом систему;• дефинише положај Сунчевог система у нашој галаксији;• објасни појам галаксија. | **6. САВРЕМЕНА ФИЗИКА**Двојна природа светлости.Фотон и његова енергија. Фотоефекат.Структура атома. Појам квантовања енергије атома - енергијски нивои код атома и прелази између њих.Рендгенско зрачење и примена.Ласери и њихова примена.Структура атомског језгра. Дефект масе. Енергија везе.Радиоактивни распади језгра.Фисија и фузија.Нуклеарна енергетика. Детекција и заштита од зрачења.Сунчев систем. Звезде. Галаксије.**Демонстрациони огледи:**Фотоефекат (помоћу фотоћелије).Рендгенски снимак.Школски ласер. |
| **Предлог пројекта:****-** Ефикасност машина.**-** Енергетска ефикасност.**-** Обновљиви извори енергије.**-** Предности и мане нуклеарних електрана.**-** Ефекат стаклене баште.**-** Узроци глобалног загревања и подаци који доказују овај феномен.**-** Топлотна изолација кућа и њена економска исплативост.**-** Од миша и змаја до громобрана-заштита од електричног удара.**-** "Рат струја"-зашто је победила наизменична струја?**-** Никола Тесла и наизменична струја.**-** Лупа, микроскоп, телескоп.**-** Примене појединих области спектра електромагнетних таласа.**-** Врсте и принцип рада камера.**-** Рендгенско зрачење и његова примена.**-** Ласерско зрачење и његова примена.**-** Радиоактивни распад језгра.**-** Зашто ЛЕД сијалице уместо класичних извора светлости у домаћинствима?**-** Појас живота у Сунчевом систему. |  |

**УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА**

Општеобразовни предмет Физика који се изучава у једном разреду средње школе два часа недељно, омогућава да ученици стекну нова знања и обнове и систематизују она стечена у основној школи. Нови исходи и садржаји су они који су значајни за елементарну научну писменост и омогућавају ученицима успешан наставак образовања у подручјима у којима је физика једна од основних научних дисциплина. Рачунски и квалитативни задаци који се користе у настави овог програма треба да буду првенствено илустрација основне примене физичких законитости. Израда лабораторијских вежби није предвиђена док су демонстрациони огледи од великог значаја за постизање исхода.

I. ПЛАНИРАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

При планирању наставног процеса наставник, на основу дефинисаног циља предмета и исхода и стандарда постигнућа, самостално планира број часова обраде, утврђивања, као и методе и облике рада са ученицима.

Улога наставника је да при планирању наставе води рачуна о саставу одељења и резултатима иницијалног теста, степену опремљености кабинета, степену опремљености школе (ИТ опрема, библиотека,...), уџбенику и другим наставним материјалима које ће користити.

Полазећи од датих исхода и кључних појмова садржаја наставник најпре креира свој годишњи-глобални план рада из кога ће касније развијати своје оперативне планове. Исходи дефинисани по областима олакшавају наставнику даљу операционализацију исхода на ниво конкретне наставне јединице. Од њега се очекује да за сваку наставну јединицу, у фази планирања и писања припреме за час, у односу на одабрани исход, дефинише исходе специфичне за дату наставну јединицу. При планирању треба, такође, имати у виду да се исходи разликују, да се неки лакше и брже могу остварити, али је за већину исхода потребно више времена и више различитих активности. Препорука је да наставник планира и припрема наставу самостално, а у сарадњи са колегама обезбеди међупредметну корелацију.

ОСТВАРИВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

Оријентациони број часова по темама дат је у табели:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Редни број теме | Наслов теме | Број часова |
| 1. | УВОД У ФИЗИКУ | 4 |
| 2. | МЕХАНИКА | 17 |
| 3. | TОПЛОТНЕ ПОЈАВЕ | 13 |
| 4. | ЕЛЕКТРИЧНЕ И МАГНЕТНЕ ПОЈАВЕ | 15 |
| 5. | ОСЦИЛАЦИЈЕ И ТАЛАСИ | 9 |
| 6. | САВРЕМЕНА ФИЗИКА | 12 |
| Укупно |  | 70 |

**СМЕРНИЦЕ ЗА ПЛАНИРАЊЕ И РЕАЛИЗАЦИЈУ НАСТАВНИХ ТЕМА**

**ДЕМОНСТРАЦИОНИ ОГЛЕДИ И ПРОЈЕКТНИ ЗАДАЦИ**

У оквиру сваке наставне теме налази се списак предложених демонстрационих огледа. По правилу се ради о огледима које је могуће реализовати чак и уколико у школи не постоји лабораторија физике опремљена традиционалном опремом. Правилно дидактички примењени демонстрациони огледи су кључни за успешно усвајање предвиђених концепата. Главни концепти које треба усвојити на датом часу, у ствари, треба да буду засновани на демонстрацији одабране појаве. У том смислу, пре почетка демонстрације треба затражити од ученика да искажу своја очекивања заснована на њиховим предзнањима. На тај начин, уз помоћ демонстрационих експеримената, код ученика се формирају основне представе о појавама, физичким величинама, процесима и законима. Овако припремљено демонстрирање физичке појаве изазива активирање мисаоних процеса код ученика и омогућује лакше формирање адекватних научних појмова и убеђења.

Саставни део програма је и списак пројектних задатака. Предлог је да их ученици раде у мањим групама, најбоље у паровима и да им се доделе највише по једна тема по полугођу јер треба предвидети и часове за презентовање резултата рада на пројектној теми.

У наставку се налазе неки предлози везани за обраду предвиђених наставних тема.

**1. УВОД У ФИЗИКУ**

Прву наставну тему треба искористити за приказ наставних области и кључних физичких величина које ће се током програма обрађивати. Потребно је обновити основне физичке величине и њихове јединице и нагласити значај Међународног система мера и јединица. Скаларне и векторске величине могу се илустровати примерима из програма.

Мерење и приказивање резултата мерења обрадити на примерима директних мерења дужине, масе и времена. Напоменути грешке мерења (посебно случајне и системске) као важан фактор за побољшање квалитета података добијених мерењем.

**2. МЕХАНИКА**

Пре реализације ове наставне теме пожељно је утврдити предзнања ученика из кинематике и динамике. Фокус је на провери основног нивоа предзнања односно да ли ученик решава једноставније рачунске задатке примењујући основне формуле и законе који повезују физичке величине брзина, пређени пут, убрзање, сила, трење, енергија, рад.

Добар начин да се нови појмови и величине уводе кроз конкретне примере и на тај начин оствари већа функционализација исхода (кретање у гравитационом пољу као илустрација праволинијског кретања са сталним убрзањем, закон одржања енергије на примеру слободног пада итд.).

Поред демонстрационих огледа наведених у табели могу се реализовати и следећи: демонстрација Трећег Њутновог закона са наелектрисаном лименком и балоном; приказ бестежинског стања - пад избушене чаше са водом; статичко трење, трење клизања и котрљања; потисак (лопта у води, јаје у слаткој и сланој води)…

**3. ТОПЛОТНЕ ПОЈАВЕ**

Наставну тему треба започети обрадом топлотног ширења, а затим ученицима треба објаснити појам унутрашње енергије, као и њену зависност од температуре. Ученицима треба објаснити зависност количине топлоте од масе/количине супстанце, одговарајуће топлотне капацитивности и промене температуре. Механизме преношења топлоте треба обрадити кроз одговарајуће демонстрационе огледе. Топлотна изолација спада у теме од великог значаја за свакодневни живот и треба препустити ученицима да изнесу своја мишљења и да реализују одговарајући пројектни задатак. Дискутовати са ученицима о појави глобалног загревања планете и повезати је са ефектом стаклене баште. Навести мере које сваки појединац може спровести у циљу смањења ових ефеката.

Поред демонстрационих огледа који су наведени у табели могу се реализовати и следећи: уочавање провођења топлоте код маслаца на кашици која је у суду са водом и демонстрирање преноса топлоте зрачењем из грејалице, струјањем изнад радијатора или из климе итд.

**4. ЕЛЕКТРИЧНЕ И МАГНЕТНЕ ПОЈАВЕ**

Са основним појмовима и законитостима из ове теме ученици су се упознали и схватили их у основној школи. Полазећи од структуре супстанције и електричног поља увести појмове: електрична струја, проводник, изолатор. Познавање електричних својстава материјала омогућава ученику боље разумевање њиховог значаја за развој нових технологија.

Треба имати у виду да повезивање основних појмова из електростатике са магнетним пољем и својствима наелектрисања у кретању омогућава разумевање појмова, физичких величина и физичких закона у области електромагнетизма, а касније и многих апстрактних појмова у области савремене физике.

Једноставно електрично коло једносмерне струје искористити за обнављање знања о основним елементима струјног кола и физичких величина као што су електрични напон, електромоторна сила, електрична отпорност и јачина електричне струје. Омов закон за део кола и за цело електрично коло демонстрирати на неком потрошачу. Џул-Ленцов закон повезати са законом одржања.

Објаснити значај магнетног поља Земље. Дефинисати магнетну индукцију и магнетни флукс као векторску и скаларну величину којима описујемо магнетно поље. Демонстрацијом и објашњењем Ерстедовог огледа објаснити стварање магнетног поља око струјних проводника. На основу овог принципа објаснити рад електромагнета. Упознати ученике са разноврсним применама електромагнета. Ученици могу самостално или у групама да формурају електромагнет помоћу гвозденог језгра (већи ексер, шраф) намотаја жице и батерије. Објаснити коришћење Амперове силе код електромотора. Демонстрацијом увести појам електромагнетне индукције. Навести разлике између једносмерне и наизменичне струје, предности наизменичне струје над једносмерном. Дискутовати са ученицима о мерама заштите од струјног удара.

**5. ОСЦИЛАЦИЈЕ И ТАЛАСИ**

Почетни садржаји имају за циљ да се ученици упознају са основним појмовима и величинама којима се описује хармонијско осциловање, са посебним нагласком на то да је усвојеност ових садржаја код ученика, услов за описивање, разумевање и анализу појава повезаних са механичким и електромагнетним таласима. У току ових часова се могу реализовати демонстрациони огледи (Осциловање тега на опрузи. Зависност периода од масе тела и од коефицијента еластичности опруге. Maтематичко клатно. Зависност периода од дужине клатна). Наставник може приказати различите симулације и анимације којима се објашњавају осцилаторне појаве.

Повезати основне карактеристике осцилаторног и таласног кретања. Једноставним огледима демонстрирати настанак механичких таласа. Објаснити основне карактеристике таласног кретања и дефинисати величине којима описујемо таласе. Навести основне карактеристике трансверзалних и лонгитудиналних таласа без навођења формула за брзине трансверзалних и лонгитудиналних таласа у различитим срединама (само основне формуле).

Анализирати карактеристике звучног таласа и дискутовати са ученицима о штетном утицају буке, као и о мерама заштите. Навести основне карактеристике инфразвука и ултразвука, штетно дејство и примену. Објаснити основне карактеристике електромагнетних таласа поредећи их са механичким. У оквиру дискусије о спектру, истаћи особине појединих врста електромагнетних таласа и нагласити њихову улогу у свакодневном животу.

Већ познате појмове из оптике треба даље развијати и повезивати их са новим појмовима, физичким величинама и законитостима који се користе за објашњење и разумевање светлосних појава. Познавање оптичких својстава материјала омогућава сваком ученику боље разумевање њиховог значаја за развој нових технологија.

У складу са могућностима демонстрирати разлагање беле светлости на спектар (стаклена призма), преламање светлости, одбијање светлости (оптика на магнетној табли, оптичка клупа).

**6. САВРЕМЕНА ФИЗИКА**

У оквиру ове наставне теме упознати ученике са честичном природом светлости и упоредити је са њеном таласном природом са којом су се упознали у претходној теми. Навести појаве којима се доказује честична природа светлости односно постојање фотона: фотоефекат, притисак светлости. Фотоефекат као појаву објаснити са аспекта Закона одржања енергије. Посебну пажњу посветити демонстрацији и примени фотоефекта (фотоћелије, фотосензори, фотомултипликатори, уређаји за ноћно осматрање). Де Бројеву хипотезу треба представити као закључак о постојању честично-таласног дуализма као универзално својство материје. Дискутовати са ученицима о структури атома на основу стеченог знања из хемије. Објаснити да до емитовања, односно апсорбовања кванта енергије долази само при преласку електрона ја једног на други енергијски ниво. Дискутовати са ученицима о примени рендгенског и ласерског зрачења, али и о могућем штетном деловању и заштити. Обновити и продубити знање о саставу и особинама атомског језгра које ученици имају из основне школе. Описати основне особине јаке нуклеарне силе. Објаснити појмове дефект масе и енергија везе и повезати их са стабилношћу језгра. Упознати ученике са појмовима природна и вештачка радиоактивност. У оквиру обраде нуклеарне фисије и фузије посебно истаћи актуелне проблеме у енергетици и заштити човекове околине. Изузетно је важно да ученици упознају процесе који су последица интеракције радиоактивног зрачења са супстанцијом и са начинима заштите од радиоактивног зрачења.

**III. ПРАЋЕЊЕ И ВРЕДНОВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА**

У настави оријентисаној на достизање исхода вреднују се oстварени ниво постигнућа и напредовање током процеса учења. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је да буде усклађено са принципима оцењивања (Правилник о оцењивању у средњој школи).

Наставник је дужан да континуирано прати рад сваког ученика кроз непрекидно проверавање његових усвојених знања, стечених на основу свих облика наставе: демонстрационих огледа, предавања, решавања квантитативних и квалитативних задатака, семинарских радова и пројеката.

Потребно је континуирано проверавати и вредновати компетенције (знања, вештине и ставове) ученика помоћу усменог испитивања, кратких писмених провера, тестова на крају већих целина, контролних рачунских вежби и провером експерименталних вештина. Наставник треба да омогући ученицима да искажу алтернативна решења проблема, иновативност и критичко мишљење и да то адекватно вреднује.

На почетку школске године потребно је спровести иницијални тест. Овај тест је инструмент провере предзнања и потенцијала ученика. На крају школске године, такође, треба спровести тест систематизације градива и проверити ниво постигнућа ученика и степен остварености образовних стандарда.

**Назив предмета: ГЕОЛОГИЈА НАФТЕ И ГАСА**

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Разред | Теоријска настава | Вежбе | Практична настава | Настава у блоку | Укупно |
| I | 70 | 35 |  |  | 105 |

**2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА**:

- Упознавање са начинима избора погодних терена за проналажење одређеног природног доброг;

- Упознавање са начином формирања садашњег рељефа и рељефа у будућности;;

- Оспособљавање за коришћење технике цртања структурних карата;

- Развијање способности за организовани рад, тачност, систематичност, уредност, опрезност;

- Развијање аналитичког мишљења, логичког закључивања и продубљивање интелектуалне радозналости;

- Развијање навика ученика које ће доприносити унапређивању и заштити животне, радне средине, здравља човека и његовог окружења.

**3. НАЗИВИ ТЕМА, ИСХОДИ УЧЕЊА, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ТЕМА** | **ИСХОДИ**По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ/КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА** |
| **Појам геологије, састав и грађа Земље** | • објасни значај геологије као науке• објасни значај познавања геологије ради већег искоришћења ресурса• објасни настанак Сунчевог система• објасни настанак свемира• разликује физичко-хемијска својства земље• дефинише хемијски састав земље• решава топографске задатке• приказује размеру на практичном примеру• израђује структурне карте | • Предмет и значај основа геологије, место геологије у привреди;• Геологија нафте - геологија кроз векове.• Планетарна геологија - хипотезе о настанку Сунчевог система; настанак свемира;• Сунчев систем - планете и друга тела Сунчевог система;• Физичко-хемијска својства и грађа Земља;• Магнетизам Земље;• Дисконтинуитети Земље;• Хемијски састав Земље;• Савремени модел грађе Земље.• Топографија - топографска основа и размера - задаци;• Размера - као критеријум за поделу карата; садржај топографске карте;• Рељеф - изохипсе;• Геолошка оријентација;• Еквидистанца;• Интервал;• Геолошка карта - подела;• Израда структурних карата - принцип израде;• Елементи набора.**Кључни појмови**: еквидистанца, интервал, геологија. |
| **Физички и хемијски процеси унутар и изван Земљине коре** | • разликује продукте и поствукланске појаве• објасни постанак вулкана• наведе вулканске области у Србији• објасни појам тектонике• наведе и објасни епирогене покрете• наведе и објасни орогене покрете• објанси тангенцијалне покрете• објасни јачину трусова (скале)• наведе трусне области у Србији• објасни појам метаморфизам• наведе типове метаморфизма• објасни и наведе процесе разарања• објасни настанак еолске ерозије• објасни геолошки рад језера и мочвара• наведе и дефинише ерозије• израђује структурне карте уз примену екстраполације / интерполације• израђује топографске профиле | • Увод у Магматизам - плутонизам;• Ефузивни вулканизам;• Вулкани;• Продукти и поствулканске појаве;• Постанак и изглед вулкана;• Поствулканске појаве;• Вулканске области света и Србије• Тектоника - геосинклинале;• Епирогени покрети - трансгресија и регресија;• Орогени покрети - конкорданције и дискорданције;• Тангенцијални покрети;• Набори у литосфери - врсте набора;• Радијални покрети;• Раседи у литосфери;• Врсте и елементи раседа - раседне структуре• Јачина трусова - скала;• Трусне области света и Србије.• Метаморфизам - фактори преображаја минерала и стена у литосфери;• Типови метаморфизма - средине појављивања.• Егзодинамика;• Процеси разарања - механичко/хемијско;• Еолска ерозија;• Флувијална ерозија;• Ерозија, транспорт - акумулација;• Подземне воде;• Геолошки рад мора;• Геолошки рад језера и мочвара;• Глацијална ерозија - ледници;• Седиментација - слој дијагенеза.• Екстраполација - интерполација;• Израда структурне карте уз примену екстраполације / интерполације.• Израда топографског профила**Кључни појмови:** вулкани, топографија, раседи, набори, трус, метаморфизам, егзодинамика, ерозија, магматизам. |
| **Историјси развој литосфере - стратиграфија** | • објасни значај фосила• дефинише и наведе еоне• објасни масовна изумирања• објасни методе одређивања старости стена• израчуна порозности на датој стене | • Појам и значај историјске геологије;• Фосили - фације у геологији;• Методе одређивања старости стена - релативна старост;• Апсолутна старост;• Развој литосфере - "геолошко време";• Геолошки еони - карактеристике;• Подела еона - ере,периоде,епохе;• Масивна изумирања - занимљивости из света диносауруса.• Порозност стена.**Кључни појмови:** порозност, еони, фосили. |
| **Минералогија** | • објасни појам и значај минералогије• разликује физичка и хемијска својства минерала• објасни постанак минерала | • Минералогија - појам и значај;• Кристалографија - својства минерала;• Физичка својства минерала;• Хемијска својства минерала;• Постанак минерала;• Класификација минерала;• Систематика минерала;• Металични минерали;• Петрогени (неметалични) минерали**Кључни појмови:** минерали.. |
| **Петрографија** | • објасни значај петрографије• објасни постанак магматских стена• разликује седиментне,метаморфне и магматске стене | • Петрографија - појам;• Постанак и класификација стена;• Приказ главне стене литосфере;• Магматске стене - начин постанка, састав,употребна вредност;• Седиментне стене;• Метаморфне стене;• Лежишта каустобиолита.**Кључни појмови:** стене, каустобиолити. |

**4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА**

На почетку сваке теме ученике упознати са циљевима и исходима, планом рада и начинима оцењивања.

Предмет се реализује кроз теоријску наставу и вежбе у учионици, специјализованој учиониции лабораторији. Приликом остваривања програма вежби одељење се дели на групе до 15 ученика. Препорука у организацији наставе је да се по недељама реализује два часа теоријске наставе, односно један час вежби по групи. Препоручени број часова по темама је следећи:

- Појам геологије, састав и грађа Земље (11 + 12 часова)

- Физички и хемијски процеси унутар и изван Земљине коре (35 + 19 часова)

- Историјски развој литосфере и стратиграфија (8 + 4 часа)

- Минералогија (8 часова)

- Петрографија (8 часова)

Препорука је да се приликом остваривања програма израђују задаци који ће се примењивати у практичној настави и стручним предметима. Инсистирати на систематичности и примени стечених знања у пракси.

Предлог тема самосталних радова и вежби је следећи:

1. Израда структурне карте.

2. Израда топографских профила.

3. Самостална израда топографских задатака.

Избор метода и облика рада за сваку тему одређује наставник у зависности од наставних садржаја, способности и потреба ученика, материјалних и других услова. Користитиметоду усменог излагања, методу разговора, методу демонстрације, самосталне писмене и графичке радове, практичан рад, истраживачки рад ученика, комбиновани рад. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у тиму, рад у паровима, индивидуални и индивидуализовани рад.

**5. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА**

У настави оријентисаној ка достизању исхода прате се и вреднују процес наставе и учења, постигнућа ученика (продукти учења) и сопствени рад. Наставник треба континуирано да прати напредак ученика, који се огледа у начину на који ученици партиципирају, како прикупљају податке, како аргументују, евалуирају, документују итд. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања.

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, алии да помогне развој ђачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује.

**Назив предмета: ТЕХНИЧКО ЦРТАЊЕ СА НАЦРТНОМ ГЕОМЕТРИЈОМ**

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Разред | Теоријска настава | Вежбе | Практична настава | Настава у блоку | Укупно |
| I | 70 | 35 |  |  | 105 |

**2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА**:

- Оспособљавање за коришћење материјала и прибора за техничко цртање;

- Овладавање методама и техникама графичког приказивања просторних облика;

- Оспособљавање за оријентацију у равни и простору ради примене у стручним предметима и пракси;

- Развијање систематичности, прецизности уредности и смисла за тимски рад;

**3. НАЗИВИ ТЕМА, ИСХОДИ УЧЕЊА, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ТЕМА** | **ИСХОДИ**По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ/КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА** |
| **Основне карактеристике техничког цртања** | • објасни значај примене техничког цртежа у геолошкој струци• разликује материјале који се користе за израду техничких цртежа• опише начин коришћења прибора за техничко цртање• опише стандардна техничка писма• наведе формате хартија• користи прибор за техничко цртање• користи стандарде• изабере стандардну размеру, типове линија и формат цртежа• одабере и попуни заглавље и означи технички цртеж• црта у размери• спакује технички цртеж• користи техничко писмо | • Основне карактеристике и значај техничког цртања;• Материјал за техничко цртање;• Упознавање са прибором за техничко цртање и начином његове употребе;• Цртање оловком и тушем;• Техничко писмо.**Вежбе:**• Материјал и прибор за рад;• Стандарди, формати цртежа, размера, врсте линија и њихова употреба;• Типови и дебљина линија;• Заглавље саставци;• Размере цртежа. Врсте размера. Примена размере на цртежу;• Паковање техничких цртежа;• Техничко писмо.**Кључни појмови:** материјал,техничко писмо, линија. |
| **Геометријске конструкције** | • објасни геометријске конструкције• опише конструкцију правилних полигона• анализира конструкцију многоугла• користи правила техничког цртања за означавање пресеке, материјала на пресеку• објасни значај котирања цртежа• котира цртеж• анализира компјутерску графику | • Геометријске конструкције:- Нормала из дате тачке на праву,- Тангета из тачке на кружницу,- Тангете на кругове различитих полупречника;• Конструкције правилних полигона;• Конструкције многоугла;• Правила техничког цртања:- Пресеци,- Котирање,- Означавање материјала на пресеку;• Компјутерска графика.**Кључни појмови:** пресек, котирање, означавање, тангенте. |
| **Појам и врсте пројекција у нацртној геометрији** | • разликује врсте пројекција• објасни координатни триедар и Монжов пар пројекција• анализира на моделу октанте и њихове карактеристике | • Појам и врсте пројекција;• Ортогонална пројекција;• Координнатни триедар и Монжов пар пројекција;• Квадранти и октанти.**Кључни појмови:**пројекција. |
| **Ортогонална пројекција тачке, праве и дужи** | • анализира пројекције тачке на две и три равни (на моделу)• опише праву и дуж у пројекцијским равнима• опише продоре праве кроз пројекцијске равни• опише међусобни положај правих у простору• црта пројекцију праве и дужи | • Пројекција тачке на две и три равни;• Пројекција праве и дужи:- Права у специјалном положају,- Продори праве кроз пројекцијске равни, видљивост,- Међусобни положај правих.**Кључни појмови:** права, продор, положај. |
| **Раван** | • дефинише појам равни у простору• анализира трагове равни и осне продоре на моделу октаната и у простору• анализира на моделу октаната и у простору изглед равни у специјалном положају• објасни појам и значај сутражњица и нагибница за одређивање положаја тачке у равни• опише положај нормале на раван и њене пројекције• опише пресечну праву две равни у простору• црта пресек две равни | • Раван (трагови, осни продори):- Специјални положај равни,- Тачка и права у равни,- Специјалне праве у равни (сутражњице, нагибнице),- Нормала на раван,- Пресек две равни задатих траговима,- Пресек две равни задатих паралелним правама.**Кључни појмови:** раван, пресек. |
| **Трансформација** | • дефинише појам трансформације и разлоге увођења нове пројекцијске равни• објасни принцип увођења нових пројекцијских равни• наведе проблеме који се решавају применом трансформације• изради пројектни задатак на основу упутства | • Трансформација, појам:- трансформација дужи,- трансформација равни,- трансформација тела.**Кључни појмови:** трансформација. |

**4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА**

На почетку сваке теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Програм се реализује кроз теоријску наставу и наставе у блоку у кабинету за нацртну геометрију. Препорука у организацији теоријске наставе је да се по недељама реализује двочас наставе и одељење се не дели. Приликом реализације вежби одељење се дели на групе до 15 ученика. Препоручени број часова по темама и модулу за **први разред** је следећи:

- Основне карактеристике техничког цртања (6Т+8В)\*;

- Геометријске конструкције (6Т + 2В);

- Појам и врсте пројекција у нацртној геометрији (4Т+2В);

- Ортогонална пројекције тачке, праве и дужи (24Т+8В);

- Раван (20Т+6В);

- Трансформација (10Т+6В).

\*Т-часови теоријске наставе; В - часови вежби

На почетку школске године, ученике треба детаљно обавестити шта ће им од прибора и материјала бити потребно за праћење и реализацију наставног програма. Приликом реализације тема и модула ослонити се на предзнања ученика из математике, техничког образовања и географије. Инсистирати на систематичности, прецизности и уредности ученика при раду.

За самосталне радове и блок наставу, потребно је припремити адекватан прибор (троуглови, шестар, оловке, рапидографи) и потребан материјал (папир, хамер и паус папир).

**5. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА**

У настави главни циљ исхода је пратити и вредновати процесне ставове и учење, кроз постигнућа ученика и сопственог рада. Наставник треба континуирано да прати напредак ученика, Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања.

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних радова, писмених и домаћих задатака

Приликом реализације тема **Основне карактеристике техничког цртања** и **Геометријске конструкције** ученици треба да ураде **два графичка рада**:

1. Израда графичког рада из ортоганалног приказивања различитих конструкцијских делова.

2. Графички рад пресек рударске просторије (нпр. ходник или окно)

Приликом реализације тема **Појам и врсте пројекција у нацртној геометрији, Ортогонална пројекције тачке, праве и дужи**, **Раван** и **Трансформација** ученици треба да ураде **два графичка рада**:

1. Цртање праве у специјалном положају (хоризонталница, фронталница, профилница)

2. Израда графичког рада из положајних задатака (нпр. просек двеју равни, продор праве кроз раван)

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, али и да помогне развој ђачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада.

Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује.

**Назив предмета: ОСНОВЕ МАШИНСТВА И ЕЛЕКТРОТЕХНКЕ**

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Разред | Теоријска настава | Вежбе | Практична настава | Настава у блоку | Укупно |
| I | 35 |  |  |  | 35 |

**2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА**:

**-** Упознавање са значајем термодинамичких процеса, кружних процеса, својствима и појавама у течним телима;

**-** Упознавање са принципима рада мотора са унутрашњим сагоревањем као и електричним машинама;

**-** Упознавање са значајем машина и уређаја и оспособљавање да их користе и практично примењују у свакодневном животу;

**-** Развијање одговорног односа за очување природних ресурса и еколошке равнотеже;

**-** Развијање смисла за организован рад, тачност, систематичност, уредност, опрезност и економичност;

**-** Оспособљавање за правилни однос према средствима за рад и примени мера заштите на раду.

**3. НАЗИВИ ТЕМА, ИСХОДИ УЧЕЊА, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ТЕМА** | **ИСХОДИ**По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ/КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА** |
| **Термодинамика** | • објасни појмове радно тела, идеални гас и термичке величине стања• објасни примену основне једначине стања идеалноггаса• разликује први и други принцип термодинамике• наведе важност кружних процеса у природи• анализира топлотну моћ горива | • Основни закон природе;• Радно тело, идеални и реални гасови;• Први и други принцип термодинамике;• Кружни процеси;• Горива, порекло и особине;• Топлотна моћ горива.**Кључни појмови:**гасови, принципи термодинамике, кружни процеси, горива и топлотна моћ. |
| **Хидраулика и пнеуматика** | • наведе основна својства флуида• анализира једначину континуитета• објасни кретање течности у цевима• опише рад пумпе, компресора и вентилатора | • Особине и карактеристике течности;• Једначина континуитета;• Кретање течности у цевима;• Пумпе, компресори и вентилатори.**Кључни појмови:** течности, пумпе, компресори и вентилатори. |
| **Мотори са унутрашњим сагоревањем** | • опише моторе са унутрашњим сагоревањем• објасни рад четворотактних мотора• објасни рад двотактних мотора• наведе основне делове мотора• наведе основне разлике између постојећих мотора са унутрашњим сагоревањем | • Мотор као произвођач снаге• Четворотактни мотори;• Двотактни мотори;• Главни делови мотора;• Посебни и заједничкиделови мотора.**Кључни појмови:**мотор, делови мотора. |
| **Прозводња и пренос електричне енергије** | • опише процес производње и пренос електричне енергије• објасни појам и врсте електричних мрежа• наведе разлике између надземних и подземних мрежа | • Начин производње електричне енергије;• Електричне мреже;• Подела и врсте електричних мрежа.**Кључни појмови:** електрична енергија, електрична мрежа. |
| **Електричне инсталације** | • опиши електричне инсталације и њихову примену• разликује материјале за извођење електричних инсталација• наведе основне делове осигурача и прекидача• наведе разлике у начину осветљења у јамама и на површинским коповима | • Електричне инсталације - врсте и улога;• Материјал за извођење електричних инсталација;• Осигурачи и прекидачи;• Електрични извори светлости у јамама и на површинским коповима.**Кључни појмови: е**лектрична инсталација, осигурачи, прекидачи, светло. |
| **Електричне машине са покретањем** | • опиши електричне машине• наведе основне разлике између генератора и мотора једносмерне и наизменичне струје• објасни рад генератора једносмерне и наизменичне струје• опише начин рада мотора једносмерне и наизменичне струје• објасни механичку трансмисију• објасни хидродинамичку трансмисију• објасни хидростатичку трансмисију• наведе различите начине пуштања мотора једносмерне струје у рад• наведе главне делове мотора низменичне струје• опише начин пуштања у рад асинхроних мотора• опише конструкцију синхроних моторе• наведе основне врсте комутаторских мотора | • Електричне машине-врсте и улога;• Принцип рада генератора; једносмерне струје;• Принцип рада мотора једносмерне струје;• Принцип рада мотора наизменичне струје;• Механичка трансмисија;• Хидродинамичка трансмисија;• Хидростатичка трансмисија;• Конструкција асинхроних мотора;• Пуштање у рад асинхроних мотора;• Конструкција синхроних мотора;• Врсте комутаторских мотора.**Кључни појмови:** електрична машина, генератор, трансмисија. |
| **Заштита од недозвољеног напона додира** | • наведе начине зашите од недозвољеног додира напона• опише поступак пружања прве помоћи повређеном од електричне струје | • Заштита уземљењем, нуловањем и малим напоном;• Прва помоћ код удара електричном енергијом.**Кључни појмови:**уземљење, нуловање, прва помоћ. |

**4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА**

На почетку сваке теме ученике упознати са циљевима и исходима, планом рада и начином оцењивања.

Програм се реализује кроз теоријску наставу у учионици и рударском кабинету. Приликом остваривања програма одељење се не дели. Препорука у организацији наставе је по недељама и реализује један час теоријске наставе. Препоручени број часова по темама за **први разред** је следећи:

- Термодинамика (5 часова);

- Хидраулика и пнеуматика (5 часова);

- Мотори са унутрашњим сагоревањем (8 часова);

- Производња и пренос електричне енергије (3 часа);

- Електричне инсталације (3 часа);

- Електричне машине са покретањем (9 часова);

- Заштита од недозвољеног напона додира (2 часа).

Приликом реализације тема треба се ослонити на предзнање ученика из физике и хемије. Поред тога ученицима треба указати на везу са предметима које ће тек изчавати. Препорука је да се приликом остваривања програма израђују презентације и различите шеме које се користе у наставном садржају.

Инститирати на систематичности и примени стечених знања у пракси.

За самосталан рад ученика потребно је припремити материјал за проверу њиховог знања. Предлог за самостални рад ученика је следећи:

1. Приказ изобарског, изотермског, адијабатског и изохорског процеса.

2. Презентација четворотактног мотора.

3. Презентација двотактног мотора.

4. Презентација пумпе, компресора и вентилатора.

5. Приказ кретања течности у цевима.

6. Презентација разводних и трансформаторских постројења.

7. Приказ електричних мрежа.

8. Приказ електричних инсталација.

9. Презентација генератора једносмерне струје.

10. Презентација мотора једносмерне струке.

11. Приказ хидростатичке трансмисије.

12. Приказ хидродинамичке трансмисије.

13. Приказ механичке трансмисије.

14. Приказ начина покретања мотора једносмерне струје.

15. Приказ констукције асинхроних мотора.

16. Приказ синхроног мотора.

Избор метода и облика рада за сваку тему одређује наставник у зависности од наставних садржаја, способности и потреба ученика. Користити вербалне методе (метода усменог излагања и дијалошка метода), методе демонстрације, текстуално-илустративне методе. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи као и индивидуални рад.

Ученици треба самостално да користе информације из различитих извора (интернет, стручна литература, часописи, уџбеници), визуелно опажање.

**5. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА**

У настави оријентисаној ка достизању исхода прате се и вреднују процес наставе и учења, постигнућа ученика (продукти учења) и сопствени рад. Наставник треба континуирано да прати напредак ученика, који се огледа у начину на који ученици партиципирају, како прикупљају податке, како аргументују, евалуирају, документују итд. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања.

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, али и да помогне развој ђачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује.

**Назив предмета: ТЕХНИКА БУШЕЊА**

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Разред | Теоријска настава | Вежбе | Практична настава | Настава у блоку | Укупно |
| I | 70 |  |  |  | 70 |
| II | 68 |  |  |  | 68 |
| III | 60 |  |  |  | 60 |

**2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА**:

**-** Упознавање са општим појмовима бушења;

**-** Упознавање са историјом бушења;

**-** Развијање способности да се разликују алата и опреме;

**-** Развијање способности за уочавање неисправности алата;

**-** Развијање правилног става за руковање алатом;

**-** Упознавање са основним принципима дубоког бушења;

**-** Развијање одговорног односа за очување природних ресурса и еколошке равнотеже.

**-** Подстицање на организован рад, тачност, систематичност, уредност, опрезност и економичност;

**-** Подстицање правилног односа према средствима за рад и примени мера заштите на раду; Развијање свест о сопственим способностима да стечена знања примењују у свакодневном животу.

**3. НАЗИВИ ТЕМА, ИСХОДИ УЧЕЊА, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**

Разред: **Први**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ТЕМА** | **ИСХОДИ**По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ/КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА** |
| **Општи појмови** | • наведе методе бушења• наведе начине бушења• објасни разлике између ударног, ротационог и турбинског бушења• објасни бенефите ударног, ротационог и турбинског бушења | • Историјски развој бушења;• Бушење као метод истраживања подземља;• Кратки приказ метода бушења: ударно, ротационо и турбинско бушење;• Кратки приказ методе удраног бушења;• Кратки приказ методе ротационог бушења;• Кратки приказ методе турбинског бушења.**Кључни појмови:** бушење, истраживања подземља, метода бушења. |
| **Постројење за бушење са помоћним уређајима и алатом** | • наброји врсте торњеве• опише разлике торњева• опише коришћење алата и уређаја на најефикаснији начин• опише безбедно поступање при коришћењу алата и уређаје• објасни израду плана подизања постројења• објасни намену алате и уређаја• опише начин израде плана постављања постројења на локацији | • Торњеви за бушење;• Темељи и монтажа;• Погонски мотори и трансмисије;• Уређаји за маневрисање;• Бубањ и кочиони уређаји• Систем котураче са куком;• Бушеће уже;• Руковање, сидрење и скраћивање;• Помоћна ужад;• Уређаји за ротацију;• Ротациони сто;• Уређаји за циркулацију;• Исплачна глава;• Пумпе за исплачивање.**Кључни појмови:**.торњеви за бушење, темељи, монтажа, мотори, трансмисија, уређај за манервисање, кочиони уређај, ротациони сто, уређај за циркулацију, исплачна глава, пумпа. |
| **Алати за пренос ротације** | • разликује алате• опише коришћење алата на безбедан начин• опише осетљивост материјала• наведе недостатке на алату• објасни начине провере алата | • Бушаће шипке;• Спојнице;• Класификација спојница;• Контрола бушаћих шипки;• Класификација бушаћих шипки;• Рад са бушаћим шипкама;• Тешке и радне шипке;• Конструкција и намена тешких шипки;• Употреба и одржавање тешких шипки;• Узроци ломова и заштита;• Радне шипке и прелази.**Кључни појмови:** бушаће шипке, спојнице, прелази. |

Разред: **Други**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ТЕМА** | **ИСХОДИ**По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | **КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА** |
| **Длета за бушење** | • објасни разлику између длета• наведе намену длета у зависности од терена• објасни како се врши изабер длета ако се познају карактеристике терена• објасни намену длета према идентификационој ознаци• образложи важност правог одабира длета у зависноти од формације• наведе врсте длета за бушење• објасни намену длета према чврстини формације у односу на визуелно опажње длета• опише густине резних елемената на длету | • Длета за бушење;• Пераста длета;• Типови и конструкцје перастих длета;• Избор према врсти терена и рад са перастим длетом;• Зупчаста длета;• Типови и конструкције зупчастих длета• Избор према врсти терена и рад са зупчастим длетом;• Дијамантска длета;• Типови и констукције дијамантских длета;• Избор према врсти терена и рад са дијамантским длетом;• Процена исправност длета.**Кључни појмови:**длета, терен. |
| **Уређаји и инструменти за праћење и контролу бушења** | • објасни намену свих инструмената• разликује инструменте• наведе податке који се мере инструментима• објасни важност константног праћења параметара са инструмената• опише правилно руковање инстументима | • Значај праћења и контроле бушотине;• Дрилометар;• Конструкција и монтажа уређаја;• Дрилограм (примена и одржавање);• Тахометар и манометар;• Торзиометар и динамометар;• Индикатор брзине и капацитета исплачне пумпе;• Регистратор напретка бушења;• Руковање механичким инклинометром;• Уређаји за спречавање удара покретне о непокрену котурачу.**Кључни појмови:** дрилометар, дрилограм, тахометар, манометар, торзиометар, динамометар, нклинометар. |
| **Технологија сумпорних једињења** | • наведе сировине, фазе и уређаје за производњу сумпорне киселине,• објасни примену плавог камена,• објасни поступак производње плавог камена,• наведе изворе загађења животне средине у технологијама сумпорних једињења | • Контактни поступак производње сумпорне киселине;• Плави камен: примена, сировине и поступци производње;• Загађивање животне средине у производњи сумпорних једињењa.**Кључни појмови:** сумпорна киселина, плави камен, контактна пећ, апсорбер. |
| **Зацевљивање бушотине и заштитне цеви** | • објасни улогу заштитних цеви• образложи потребу за зацевљивањем• опише како се правилно рукује заштитним цевима• објасни начин уградње цеви• опише конструкцију бушотине• објасни улогу заштитне цеви;• опише конструкција заштитних цеви по АПИ• наведе начин класификација заштитних цеви по АПИ• објасни како се врши руковање, складиштење и транспорт• наведе узроке оштећења• објасни улогу спојница заштитних цеви• опише конструкције спојница заштитних цеви по АПИ• наведе начин класификације спојница заштитних цеви по АПИ• опише начин руковања и обележавања заштитних цеви• наведе уређаје заштитних цеви• наведе врсте алата за уграђивање• опише процес припрема за уграђивање | • Циљ уграђивања заштитних цеви;• Конструкција бушотине;• Заштитне цеви;• Конструкција и класификација заштитних цеви по АПИ;• Руковања, складиштење и транспорт;• Узроци оштећења;• Спојнице заштитних цеви;• Конструкције и класификација спојница заштитних цеви по АПИ;• Руковање и обележавање;• Уређаји заштитних цеви;• Алат за уграђивање;• Припрема за уграђивање.**Кључни појмови:** цеви, спојница. |

Разред: **Трећи**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ТЕМА** | **ИСХОДИ**По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ/КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА** |
| **Цементација заштиних колона** | • објасни важност и сврха цементације• наведе врсте цемента• наведе врсте додатака цементу• опише опрему која се користи за цементацију• објасни процес цементације• разликује врсте цементације у зависности од услова цементације• наведе врсте опреме за извођење цементационих радова• наброји поступке при извођењу цементације | • Сврха цементације;• Бушотински цементи;• Специјални цементи;• Додаци цементима;• Опрема за извођење цементационих радова;• Цементациони агрегати;• Глава за цементацију;• Млазна мешалица;• Опрема колоне;• Цементациона пета (намена и конструкција);• Чепови и зауставна плоча (намена и конструкција);• Централизери и стругачи;• Опрема за уградњу изгубљене колоне;• Поступци при извођењу цементације;• Једностепена цементација;• Двостепена цементација;• Цементација под притиском;• Цементација изгубљене колоне;• Цементациај ради угушивања отворених ерупција.**Кључни појмови:** цементације, агрегати, мешалица, колоне, чеп, плоча, централизер, стругач, ерупција. |
| **Опрема уста бушотине за заштиту од ерупције** | • објасни улогу превентера• наведе типове превентера• објасни безбедно руковање при раду са превентерима• објасни на који се начин бира одговарајући превентер у заивсности од услова рада• опише изглед уређаја за активирање превентера• опише изглед уређаја за ручно затварање• опише изглед уређаја за хидраулично затварање• опише изглед бушотинске главе и прирубнице | • Превентери. Типови превентера:- Превентер са двоструким чељустима- Превентер са гуменим прстеном- Сферични превентер- Ротациони превентер- "ИНСАЈД" превентер;• Засун на радној шипки;• Уређаји за активирање превентера;• Уређаји за ручно затварање;• Уређаји за хидраулично затварање;• Бушотинске главе и прирубнице.**Кључни појмови:** превентери, бушотинске главе, прирубнице. |
| **Режим бушења** | • наведе механички чиниоци бушења• разликује повезаност између операција• објасни утицај броја обртаја и оптерећења на учинак бушења• наведе чиниоце који утичу на режим бушење• наведе могуће сметње у зависности од ситуације при бушењу• објасни какав утицај има испирање на брзину бушења• објасни начин одређивање капацитета пумпе | • Механички чиниоци;• Утицај броја обртаја и оптерећења на учинак бушења;• Одређивање оптималног оптерећења и броја обртаја;• Користан учинак длета;• Утицај осталих чиниоца на бушење;• Хидраулични режим;• Утицај испирања на брзину бушења;• Одређивање капацитета пумпе.**Кључни појмови:** обртаји, оптерећење, учинак, капацит, |
| **Девијације при бушењу и усмерено бушење** | • објасни начин одржавања вертикалности бушотине• наведе узроке кривљења бушотине• наведе које мере и опрема се користи за спречавање кривљења бушотине• објасни поступање са тешким шипкама• опише стабилизаторе и прошириваче• опише начин усмереног бушења• наведе врсту опреме и инструмената за усмерено бушење• објасни начин бушења усмерених бушотина• наведе врсту опреме и начин турбо бур бушења• наведе врсту опрема и начин електробур бушења• објасни важност прецизности при бушењу | • Одржавање вертикалности бушотине;• Узроци кривљења бушотине;• Мере и опрема за спречавање кривљења бушотине;• Тешке шипке;• Стабилизатори и проширивачи;• Усмерено бушење;• Опрема и инструменти за усмерено бушење;• Начин бушења усмерених бушотина;• Турбо бур. Опрема и начин бушења;• Електробур. Опрема и начин бушења.**Кључни појмови:** бушотине, шипке, стабилизатори, проширивачи. |
| **Језгровање** | • објасни разлог инеопходност процеса језгровања• објасни намену круне за језгровање• разликује врсте круне• објасни разлоге трошења и узроке оштећења круне• опише начине поправке круне• опише апарат и дупли апарат за језгровање• објасни операцију језгровања• наведе узроке малог процента добијања језгра• опише процес језгровања кроз шипке• опише процес бочног језгровања• наведе апарате за бочно језгровање | • Сврха узимања језгра у току бушења;• Круне за језгровање:- Просте круне- Дијамантске круне- Зупчасте круне- Избор пречника круне;• Трошење, узроци оштећења круне;• Поправке круне;• Апарати за језгровање:• Дупли апарат за језгровање;• Операција језгровања;• Узроци малог процента добијања језгра;• Језгровање кроз шипке;• Бочно језгровање;• Апарати забочно језгровање;• Језгровање дијамантским крунама.**Кључни појмови:** језгро, круна, језгровање. |
| **Испитивање слојева у току бушења тестирањем** | • објасни циљ тестирања слојева у току бушења• објасни процес тестирања• наведе опрму за тестирање• опише опрему и делове апарата и начин функционисања | • Циљ тестирања слојева у току бушења;• Операција тестирања;• Опрема за тестирање;• Опис опреме и делова апарата;• Практична упутства за тестирање.**Кључни појмови:** слој, бушење, тестирање. |
| **Операција спашавања у бушотини - инструментација** | • наведе врсте алате за спашавање• објасни важност операције спашавања• наведе разлоге за успех операције спашавања• наведе алате за инструментацију• образложи потребу за одређеним алатом• наведе врсте извођења операција спашавање | • Алат за спашавање;• Алат за спољно хватање;• Алат за унутрашње хватање;• Алат за хватање шипки;• Алат за хватање металних комада;• Алат за ослобађање металних комада;• Алат за ослобађање заглављених; бушотинских справа, сигурносни и помоћни алат;• Извођење операције спашавање;• Хватање композиције бушаћих справа;• Хватање металних комада у бушотини;• Ослобађање заглављених бушаћих справа;• Надбушивање и употреба експлозива;• Практични примери спашавања.**Кључни појмови:** алат, хватање, спашавање, експлозив. |
| **Средства за испирање** | • објасни улогу средства за испирање• наведе врсте средстава за испирање• наведе основне појмови у бушењу ваздухом• објасни разлику исплака• наведе узроке губитака исплаке• опише начине спречавања губитак исплаке• наведе врсте инструмената за мерење• објасни важност добре исплаке• наведе врсте пунила и методе санирања губитака• објасни спречавање ерупције• разликује спољне притиске и продоре• објасни који су поступци при појави флуида• опише начин гушења бушотине• опише поступке при појави флуида | • Намена средстава за испирање;• Врсте средстава за испирање;• Основни појмови о бушењу ваздухом;• Аеризирана исплака;• Пенушава исплака;• Глинена исплака;• Особине и материјали за израду;• Инструменти за мерење;• Врсте глинених исплака;• Одржавање глинених исплака;• Губици испалка;• Узроци губитака исплаке;• Пунила и методе санирања губитака;• Спречавање ерупције;• Спољни притисци и продори;• Поступци при појави флуида;• Гушење бушотине;• Поступци при појави флуида.**Кључни појмови:** испирање, исплака, ерупција, флуид. |

**4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА**

На почетку сваке теме ученике упознати са циљевима и исходима, планом рада и начинима оцењивања.

Предмет се реализује кроз теоријску наставу у учионици и специјализованој учионици. Одељење се не дели у групе.

Препоручени број часова по темама за **први разред** је следећи:

- Општи појмови (10 часова);

- Постројење за бушење са помоћним уређајима и алатом (40 часова);

- Алати за пренос ротације (20 часова).

Препоручени број часова по темама за **други разред** је следећи:

- Длета за бушење (18 часова);

- Уређаји и инструменти за праћење и контролу бушења (30 часова);

- Зацевљивање бушотине и заштитне цеви (20 часова);

Препоручени број часова по темама за **трећи разред** је следећи:

- Цементација заштитних колона (8 часова);

- Опрема уста бушотине за заштиту од ерупције (8 часова);

- Режим бушења (5 часова);

- Девијације при бушењу и усмерено бушење (8 часова);

- Језгровање (8 часова);

- Испитивање слојева у току бушења тестирањем (5 часова);

- Операција спашавања у бушотини - инструментација (8 часова);

- Средства за испирање (10 часова).

Приликом реализације тема ослонити се на предзнања ученика из: геологије нафте и гаса и основе машинства и електротехнике. Препорука је да се приликом остваривања програма израђују задаци који ће се примењивати у пракси. Премет реализовати у сарадњи са наставницима практичне наставе.

Припремити ученике за изтраду самосталних радова, упознајући их унапред са захтевима и парвилима израде рада као и са критеријумима за оцењивање.

Предлог тема самосталних радова за **први разред** је следећи:

1. Презентација торњева, опреме и алата за бушење.

2. Приказ метода за бушење.

3. Презентација алата за пренос ротације.

Предлог тема самосталних радова за **други разред** је следећи:

1. Презентација длета за бушење.

2. Приказ длета која се користе за бушење.

3. Приказ начина зацевљивања бушотине.

Предлог тема самосталних радова за **трећи разред** је следећи:

1. Презентација опреме за цементацију заштитне колоне.

2. Приказ зацевљивања бушотине.

3. Приказ цементације заштитне колоне бушотине.

4. Презентација средства за испирање.

5. Презентација добрих и лоших сипирних флуида.

6. Приказ алата за инструментацију.

Избор метода и облика рада за сваку тему одређује наставник у зависности од наставних садржаја, способности и потреба ученика, материјалних и других услова. Користити вербалне методе (метода усменог излагања и дијалошка метода), методе демонстрације, текстуално-илустративне методе. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.

**5. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА**

У настави оријентисаној ка достизању исхода прате се и вреднују процес наставе и учења, постигнућа ученика (продукти учења) и сопствени рад. Наставник треба континуирано да прати напредак ученика, који се огледа у начину на који ученици партиципирају, како прикупљају податке, како аргументују, евалуирају, документују итд. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања.

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика.

У формативном вредновању наставник битребало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, али и да помогне развој ђачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује.

**Назив предмета: ПРОИЗВОДЊА НАФТЕ И ГАСА**

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Разред | Теоријска настава | Вежбе | Практична настава | Настава у блоку | Укупно |
| I | 35 |  |  |  | 35 |
| II | 68 |  |  |  | 68 |
| III | 60 |  |  |  | 60 |

**2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА**:

**-** Упознавање са структуром и функционисањем комплетне опреме за добијање нафте и гаса (подземне и надземне);

**-** Оспособљавање ученика за повезивање теорије и праксе на нафтним и гасним пољима;

**-** Развијање правилног односа према сарадницима у послу, средствима за рад и поштовање радне дисциплине;

**-** Развијање свести о значају технологије производње нафте и гаса;

**-** Развијање свести о важности очувања сопственог здравља и значају заштите животне средине.

**3. НАЗИВИ ТЕМА, ИСХОДИ УЧЕЊА, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**

Разред: **Први**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ТЕМА** | **ИСХОДИ**По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ/КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА** |
| **Својства стена и флуида лежишта нафте и гаса** | • наведе типове нафтних лежишта• објасни карактеристике колектор стена• објасни појам порозитета• објасни засићење колектор стена• објасни појам пропусности• наведе елементе из Дарсијевог закона• објасни карактеристике слојних флуида• наведе састав нафтеи њену класификацију• објасни физичка својства нафтеи гасова• објасни законе гасног стања• наведе својства нафте и гас у слојним условима• наведе својства слојних вода | • Нафтна лежишта;• Колектор стена;• Порозитет;• Засићење колектор стена;• Пропусност;• Дарсијев закон;• Карактеристике флуида;• Састав и класификација нафте;• Физичка својства нафте;• Својства гасова;• Закони гасног стања;• Нафта и гас у слојним условима;• Својства слојних вода.**Кључни појмови:** замка, пермиабилитет, угљоводоници, физика колектора, физика флуида. |
| **Физички принципи производње нафте** | • објасни функцију слојног притиска• објасни значај слојне температуре• наведе режиме нафтних слојева• објасни водонапорни режим• објасни режим гасне капе• објасни режим растворног гаса• објасни значај искоришћење резерви нафте• објасни приток нафте из слоја у бушотину• наведе елементе једначине протока | • Слојни притисак;• Слојна температура;• Режим нафтних слојева. Водонапорни режим. Режим гасне капе. Режим растворног гаса;• Искоришћење резерви нафте;• Приток нафте из слоја у бушотину;• Једначина протока.**Кључни појмови**: енергија лежишта, геолошке резерве, класификација резерви степем искоришћења, прибушотинска зона,скин ефекат. |
| **Конструција и опрема бушотине** | • наведе композицију подземне опреме• наведе делове надземне опреме• објасни функцију тубинга• опише принципе заштите на раду | • Подземна опрема;• Надземна опрема;• Тубинг;• Заштита на раду при коришћењу опреме бушотина.**Кључни појмови:** директни и индиректни ерупциони уређаји, припрема и уграђивање, транспорт и узроци оштећења |
| **Освајање бушотине** | • објасни значај отварања бушотине• објасни функцију отворено дно бушотине• објасни методе освајања бушотине• наведе методе освајања бушотине | • Отварање бушотине;• Отворено дно бушотине;• Освајање бушотине;• Методе освајања бушотине;**Кључни појмови**: дно бушотине, прибушотинска зона, радијус дренаже, напуцавање, перфорација опен хол,барутно пуњење. |
| **Испитивање бушотине и слојева** | • објасни циљ испитивања бушотина• наведе врсте апарата и уређаја за испитивање• опише начин евидентирања мeрења протока гаса• објасни значај мерења степеничастог притиска• објасни функцију одређивања режима бушотина• опише покретни уређај за испитивање бушотине• објасни начин узимање дубинског узорка | • Циљ испитивања бушотина;• Апаратуре и уређаји за испитивање;• Мeрење протока гаса;• Мерење степеничастог притиска;• Одређивање режима бушотина;• Покретни уређаји за испитивање бушотине;• Узимање дубинског узорка.**Кључни појмови:**Дубински манометар, дубински термометар, разрада лежишта, мерна група, производни инжињеринг. |

Разред: **Други**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ТЕМА** | **ИСХОДИ**По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ/КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА** |
| **Експлоатација нафте ерупцијом** | • опише услове зa еруптирањe нафтних бушотина.• објасни начин регулације за утврђивање режима бушотина• објасни контролу рада ерупционе бушотине• објасни могућност неконтролисане ерупције | • Услови еруптирања нафтних бушотина;• Регулација и утврђивање режима бушотина;• Контрола рада ерупционе бушотине;• Неконтролисана ерупција;• Заштита на раду при експлоатацији ерупцијом.**Кључни појмови:** Пад притиска, нодал анализа, разрада лежишта, режими рада,преструјна дизна, регулација производње. |
| **Експлоатација нафте гас-лифтом** | • објасни функцију система гас-лифта• објасни разлику између повременог и сталног гас-лифт система• објасни методологију за смањење стартних притисака• опише изглед опреме "уста" бушотине | • Системи гас-лифта;• Повремени и стални гас-лифт;• Смањење стартних притисака;• Опрема "уста" бушотине;• Системи расподеле гаса;• Заштита на раду при гас-лифту.**Кључни појмови:**стартни притисци, профил система гас лифта, повремени гас лифт, клип лифт, УГЛ. |
| **Експлоатација нафте дубинским пумпањем** | • опише процес дубинског пумпања клипним пумпама• наведе типове клипних дубинских пумпи• наведе врсте подземне и надземне опреме• објасни начин праћења рада дубинске пумпе | • Дубинско пумпање клипним пумпама;• Типови клипних дубинских пумпи;• Подземна и надземна опрема;• Динамогра и Сонолог;• Праћење рада дубинске пумпе;• Заштита на раду при дубинском пумпању.**Кључни појмови:** дубинска пумпа, клип шипка, качаљка, тубинг, глатка шипка, заптивна глава, моменат силе, оптерећење на глатку шипку, истезање, торзија, одзив таласа. |
| **Експлоатација нафте ЕСП - центрифугалним пумпама** | • објанси дубинско пумпање ЕСП пумпама• наведе типове ЕСП - центрифугалних пумпи• наведе подземну и надземну опрему• објасни праћење рада ЕСП - центрифугалне пумпе | • Дубинско пумпање ЕСП (центрифугалним) пумпама;• Типови ЕСП - центрифугалних пумпи;• Подземна и надземна опрема;• Праћење рада ЕСП - центрифугалне пумпе;• Заштита на раду при дубинском пумпању.**Кључни појмови;**Потапајућа пумпа, ротор, статор, протектор, гас спаратор, кабловска уводница, херметичност, телемезтрија, даљинско управљање. |
| **Методе интензивирања производње нафте и гаса** | • наведе хемијске супстанце које се користе за примену методе - врсте киселинских раствора• објасни деловање киселинских раствора на стене - пешчаре, карбонате• опише технику која се користи за извођење за стимулацију• наведе врте опреме која се користи за извођење за стимулацију• наведе механичке методе - фрактурирање• објасни основни принцип и начини фрактурирања• објасни технологију извођења операције фрактурирања• наведе опрему за извођење фрактурирања• објасни инјектирање и утискивање хемијских супстанци• објасни карактеристике хемијских супстанци, начин примене, као и врсте• наведе критеријуме избора за примену методе | • Општи појмови метода интензивирања производње нафте и гаса. Класификација метода;• Хемијске методе, врсте, карактеристике;• Хемијске супстанце које се користе за примену методе (врсте киселинских раствора, њихово деловање на стене - пешчари, карбонати);• Техника и опрема која се користи за извођење за стимулацију;• Механичке методе-фрактурирање, основни принцип и начини фрактурирања, технологија извођења операције, опрема за извођење фрактурирања;• Термичке методе, основне врсте, основне карактеристике и начин примене, предности и недостатци;• Инјектирање и утискивање хемијских супстанци, карактеристике примене, врсте хемијских супстанци и начин примене, критеријуми избора за примену методе.**Кључни појмови:** инјектирање,утискивање,термичке методе. |

Разред: **трећи**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ТЕМА** | **ИСХОДИ**По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ/КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА** |
| **Борба са парафином** | • објасни својства парафина• опише штетан утицај парафина при производњи нафте• наведе методе борбе са парафином (механичка депарафинација, топлотна депарафинација, хемијска депарафинација) | • Својства парафина;• Утицај парафина при производњи нафте;• Методе борбе са парафином (механичка депарафинација, топлотна депарафинација, хемијска депарафинација).**Кључни појмови:** вискозитет, темпм стињавања, престанак течења, депарафинажа, АДПМ, ППУ депарафинатори. |
| **Секундарне методе производње нафте** | • објасни утискивање гаса• објасни утискивање воде• објанси форсирано извлачење течности• наведе топлотне методе | • Утискивање гаса;• Утискивање воде;• Форсирано извлачење течности;• Топлотне методе.**Кључни појмови:** резидуал флуида, притисак фрактурирања, ињекциона бушотина, суспендована материја, припрема воде. |
| **транспорт нафте и гаса** | • објасни унутрашње сабирање нафте и гаса• наведе улоге сабирне станице и њихова намена• објасни улогу дизне и улога у систему сабирања нафте• објасни одвајање нафте од воде• објасни одвајање гаса од нафте | • Унутрашње сабирање нафте и гаса;• Сабирне станице и њихова намена:• Утоварне станице;• Дизна и њена улога у систему сабирања нафте;• Одвајање нафте од воде;• Одвајање гаса од нафте;• Сепаратор и регулатор на њему;• Резервоари за ускладиштавање нафте;• Противпожарни системи на сабирним и утоварним станицама;• Заштита при раду и противножарна заштита при производњи нафте и гаса.**Кључни појмови:** нафтовод, појединачна производња, збирна производња. Коплектор, дехидрација, емулзиија, течни хидрофобни филтер. |
| **Припрема нафте за транспорт** | • објасни деелмулгацију нафте• објасни употреба гаса при производњи нафте• наведе методе решавања сланих слојева воде | • Деелмулгација нафте;• Употреба гаса при производњи нафте;• Решавање сланих слојева воде.**Кључни појмови:** дехидрација, емулзиија, течни хидрофобни филтер. |
| **Припрема гаса за транспорт** | • објасни циљ прераде гаса• опише поступак регенерације гликола• објасни компресорску експлоатацију гаса | • Циљ прераде гаса;• Хидрати;• Дехидрација гаса;• Регенерација гликола;• Компресорска експлоатација гаса.**Кључни појмови:** Природни гас, стварање хидрата, борба са хидратима, противструјно кретање, компресор. |

**4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА**

На почетку сваке теме ученике упознати са циљевима и исходима, планом рада и начинима оцењивања.

Предмет се реализује кроз теоријску наставу у учионици и специјализованој учионици (кабинету предмета групе за рударство).Препорука је у организацији теоријске наставе да се по недељама реализује два часа у првом, другом итрећем разреду.Одељење се не дели у групе.

Препоручени број часова по темама за **први разред** је следећи:

- Својства стена и флуида лежишта нафте и гаса (15 часова);

- Физички принципи производње нафте (5 часова);

- Конструција и опрема бушотине (5 часова);

- Освајање бушотине (5 часова);

- Испитивање бушотине и слојева (5 часова).

Препоручени број часова по темама за **други разред** је следећи:

- Експлоатација нафте ерупцијом (10 часова);

- Експлоатација нафте гас-лифтом (10 часова);

- Експлоатација нафте дубинским пумпањем (14 часова);

- Експлоатација нафте ЕСП - центрифугалним пумпама (14 часова);

- Методе интензивирања производње нафте и гаса (20 часова).

Препоручени број часова по темама за **трећи разред** је следећи:

- Борба са парафином (10 часова);

- Секундарне методе производње нафте (10 часова);

- Транспорт нафте и гаса (10 часова);

- Припрема нафте за транспорт (20 часова);

- Припрема гаса за транспорт (10 часова).

Приликом реализације тема ослонити се на предзнања ученика из: геологије нафте и гаса иоснове машинства и електротехнике. Препорука је да се приликом остваривања програма израђују задаци који ће се примењивати у пракси. Инсистирати на систематичности и примени стечених знања у пракси.

Предлог тема самосталних радова за **први разред** је следећи:.

1) Презентује отварање бушотине.

2) Презентује освајање бушотине.

3) Презентује карактеристике флуида.

Предлог тема самосталних радова за **други разред** је следећи:

1) Презентује дубинско пумпање са клипним пумпама.

2) Презентује подземну и надземну опрему.

3) Презентује дубинско пумпање ЕСП пумпама.

Предлог тема самосталних радова за **трећи разред** је следећи:

1) Презентује одвајање нафте од воде.

2) Презентује одвајање гаса од нафте.

3) Презентује рад сабирне станице.

Избор метода и облика рада за сваку тему одређује наставник у зависности од наставних садржаја, способности и потреба ученика, материјалних и других услова. Користити вербалне методе (метода усменог излагања и дијалошка метода), методе демонстрације, текстуално-илустративне методе. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.

**5. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА**

У настави оријентисаној ка достизању исхода прате се и вреднују процес наставе и учења, постигнућа ученика (продукти учења) и сопствени рад. Наставник треба континуирано да прати напредак ученика, који се огледа у начину на који ученици партиципирају, како прикупљају податке, како аргументују, евалуирају, документују итд. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања.

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика.

У формативном вредновању наставник битребало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, али и да помогне развој ђачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује.

**Назив предмета: ТЕХНОЛОГИЈА ПРОЦЕСА**

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Разред | Теоријска настава | Вежбе | Практична настава | Настава у блоку | Укупно |
| II | 68 |  |  |  | 68 |

**2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА**:

**-** Упознавање са значајем провере функционалности и тачности рада машина, уређаја, опреме и инструмената;

**-** Развијање навике за коришћење техничко-технолошке документације;

**-** Упознавање са пословима и радним задатацима у производњи нафте и гаса;

**-** Развијање схватања о значају опреме, машина и уређаја који служе при производњи нафте и гаса;

**-** Упознавање са технологијама припрема нафте и гаса за транспорт,

**-** Развијање навика за неопходност контроле функционисња еруптивних уређаја,

**-** Развијање навика код ученика о неопходности манипулације опремом која је у оклопу сабирних нафтних и гасних станица;

**-** Упознавање са технологијама које се користе на отпремним станицама;

**-** Упознавање функције постројења, опреме и алата за ремонт бушотина;

**-** Уппзнавање са принципима технологије за извођења капиталних и текућих ремоната на нафтним и гасним бушотинама;

**-** Упознавање функције постројења, опреме и алата бушотинских сервиса;

**-** Упознавање са принципима технологије за извођење радова бушотинских сервиса на нафтним и гасним бушотинама;

**-** Упознавање са принципима заштите при раду и противпожарне заштите

**-** Развијање свести о важности очувања сопственог здравља;

**-** Развијање свести о значају одрживог развоја и еколошке етике.

**3. НАЗИВИ ТЕМА, ИСХОДИ УЧЕЊА, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ТЕМА** | **ИСХОДИ**По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ/КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА** |
| **Технологија бушења** | • објасни начин руковања, складиштење и транспорт бушаћих шипки и тешких шипки• објасни начин вршења контроле исправности шипки при спуштању у бушотину• опише правилно евидентира "журнал" тешких и бушаћих шипки• наведе најчешће примере оштећења појединих врста длета и начине њихове поправке• наведе врсте прелазних комада према типу навоја и начин њихове израде• опише начин припреме инклинометра за мерење кривине бушотине• објасни значај прорачуна потребних количина цементногмлека за извођење цементационих радова• наведе особине савремених конструкција превентера• објасни могућности извођења поправке превентера на бушотинама• објасни значај лабораторијског третмана језгра• наведе практични пример конструкције алата и начин извођења операција спашавања• наведе средства која се користе у заштити на раду при производњи нафте и гаса и ремонта бушотина | • Функција и својства бушаћих шипки;• Функција и подела бушаћих длета;• Функција и својства тешких бушаћих шипки;• Употреба и примена инклинометра;• Цементација заштитних цеви;• Композиција и дефектажа превентера• Језгровање бушотине;• Композиција бушаћег алата;• Лична заштитна опрема.**Кључни појмови:** композиција бушаћег алата, операција језгровања, геометрија канала бушотине, БОП (BOP) опрема. |
| **Производња нафте и гаса** | • објасни функцију аутоматског мерног уређаја(AMU)станицу• објасни рад ЕСП (ESP)пумпи• опише практичне методе у раду са непожељном количином парафинаобјасни значај крацовање бушотине и нафтовода• наведе принципе транспорта нафте и гаса• опише како се врши припрему нафте за транспорт• објасни начин транспорта нафте ауто-цистернама, воденим путем, нафтоводом• принцип рада пловка за нафту и мерење нафте• објасни значај припреме гаса за транспорт• опише начин заштите на раду при производњи нафте и гаса и ремонта бушотина | • Функција АМУ (AMU) станица;• Функција и подела ЕСП (ESP) пумпи• Начин елиминисања парафина;• Чишћење тубинга и нафтовода;• Отпрема флуида;• Транспорт нафте;• Мерење резервоарског простора;• Дехидрација гаса;• Лична заштитна опрема.**Кључни појмови:** аутоматски мерни уређај, потапајуће пумпе, парафин, крацовање отпрема. |
| **Ремонт и бушотински сервиси** | • објасни основне принципа ремонта бушотина.• објасни функционисање ремонтне дизалице. торања и мотора• опише принципе рада исплачних пумпи• објасни принцип рада азотног постројења• објасни рад са савитљивим тубингом• објасни рад са алатом на жици• наведе начине гушења бушотине• наведе начине освајања бушотине• објасни начин уградње дубинске пумпе• објасани начин уградње гас-лифт система• објасни начин обраде бушотине -хлороводоничном (HCL) киселином• објасни начин заштите на раду при обраде бушотине соном киселином• опише поступак постављања агрегата резервоара• објасни значај испитивања водова под притиском | • Ремонтни радови у бушотини;• Ремонтна постројења;• Исплачне пумпе;• Освајање бушотине;• Радови у бушотини под притиском;• Клипне пумпе;• Центрифугалне пумпе;• Хемиска обрада бушотине;• Технолошки процеси испитивања опреме под притиском.**Кључни појмови:** дефектажа рада бушотине ХОБ (HOB), РОБ (ROB), УДП (UDP), АЖ (AŽ), АП (AP), процесна опрема. |

**4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА**

На почетку сваке теме ученике упознати са циљевима и исходима, планомрада и начинима оцењивања.

Предмет се реализује кроз теоријску наставу у учионици. Препорука у организацији наставе је да се по недељама реализује двочастеоријске наставе и одељење се не дели. Препоручени број часова по темама за **други разред** је следећи:

- Технологија бушења (20 часова);

- Производња нафте и гаса (24 часова);

- Ремонт и бушотински сервиси (24 часова);

Приликом реализације тема ослонити се на предзнања ученика из: геологија нафте и гаса, основе машинства и електро технике, техника бушења и производња нафте и гаса. Препорука је да се приликом остваривања програма израђују задаци који ће се примењивати у пракси. Инсистирати на систематичности и примени стечених знања у пракси.

За самосталне рад ученика потребно је извршити проверу знања учениика. Предлог тема самосталних радова је следећи:

1. Презентација личних заштитних средстава и опреме која се користе у заштити на раду при производњи нафте и гаса и ремонта бушотина.

2. Презентација процеса чишћење тубинга и нафтовода.

3. Презентација последица загађења животне средине при производњи нафте и гаса и ремонта бушотина.

4. Презентација резултата хемијске обраде

5. Презентација ефиаксности рада ЕСП пумпе

Избор метода и облика рада за сваку тему одређује наставник у зависности од наставних садржаја, способности и потреба ученика, материјалних и других услова. Користити вербалне методе (метода усменог излагања и дијалошка метода), методе демонстрације, текстуално-илустративне методе. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.

**5. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА**

У настави оријентисаној ка достизању исхода прате се и вреднују процес наставе и учења, постигнућа ученика (продукти учења) и сопствени рад. Наставник треба континуирано да прати напредак ученика, који се огледа у начину на који ученици партиципирају, како прикупљају податке, како аргументују, евалуирају, документују итд. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања.

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика.

У формативном вредновању наставник битребало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, али и да помогне развој ђачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује.

**Наставни предмет: ПРАКТИЧНА НАСТАВА**

**1. ОСТВАРИВАЊА ОБРАЗОВНО-ВАСПИТНОГ РАДА - ОБЛИЦИ И ТРАЈАЊЕ**

**1.1. ПРЕМА ПЛАНУ И ПРОГРАМУ НАСТАВЕ И УЧЕЊА**1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| РАЗРЕД | НАСТАВА | УКУПНО |
| Теоријска настава | Вежбе | Практична настава | Настава у блоку |
| I |  |  | 210 | 60 | 270 |
| II |  |  | 408 | 90 | 498 |
| III |  |  | 540 | 120 | 660 |

1 Уколико програм садржи само практичне облике наставе

**1.2. ПРЕМА ПЛАНУ И ПРОГРАМУ НАСТАВЕ И УЧЕЊА - ДУАЛНО ОБРАЗОВАЊЕ**2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| РАЗРЕД | НАСТАВА | УКУПНО |
| Теоријска настава | Вежбе | Учење кроз рад\* | Учење кроз рад\*(Настава у блоку) |
| I |  |  | 210 | 60 | 270 |
| II |  |  | 408 | 90 | 498 |
| III |  |  | 540 | 120 | 660 |

2Уколико се програм реализује у складу са Законом о дуалном образовању

\* Потребно је да школа и послодавац детаљно испланирају и утврде место и начин реализације исхода, и унесу их у план реализације учења кроз рад

Напомена: у табелама је приказан годишњи фонд часова за сваки облик рада

**2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА:**

- Развијања способности за овладавање функцијама појединих делова уређаја и помоћног алата за бушење;

- Оспособљавање ученика за проверу функционалности и тачности рада машина, уређаја, опреме и инструмената за бушење;

- Оспособљавање ученика за извођење технолошких и техничких операција приликом бушења и руковање алатима и опремом на бушаћим постројењима;

- Развијање вештина и радних навика из делокруга послова и радних задатака у производњи нафте и гаса;

- Оспособљавање за рад са појединим деловима склопова, машина и уређаја који се користе у производњи нафте и гаса;

- Оспособљавање за рад са опремом, машинама и уређајима који служе при ремонту бушотина;

- Оспособљавање за овладавање технологијом припрема нафте и гаса за транспортоспособљавање ученика за контролу функциониса за еруптивних уређаја, манипулацију истим као и друге опреме која је у оклопу сабирних нафтних и гасних станица;

- Оспособљавање за овладавање технологијом на отпремним станицама;

- Оспособљавање за рад са опреме, машина и уређаја који служе при ремонту бушотина;

- Оспособљавање ученика у руковању постројењима за ремонт бушотина;

- Оспособљавање ученика у руковању постројењима, опремом и алатима бушотинских сервиса;

- Развијање способности за спровођење заштите при раду и противпожарне заштите;

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

- Развијање свест о значају одрживог развоја и еколошке етике;

- Развијање потребе и навике чувања личног здравља, применом прописа о заштити на раду;

- Развијање потребе и навике чувања и заштите радне, природне и животне средине;

- Развијање и неговање код ученика интересовања за проблематику овог подручја рада, стручне радозналости и ствараличких способности;

- Развијање и неговање код ученика интересовања за стручну проблематику овог подручја рада.

**3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА ПРЕДМЕТА**

**Разред: први**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ред. бр. | НАЗИВ МОДУЛА | Трајање модула |
| 1. | Заштита при раду | 15 |
| 2. | Погонски мотори и трансмисије | 35 |
| 3. | Помоћни уређаји и алат | 25 |
| 4. | Испитивање бушотина и слојева | 35 |
| 5. | Уређаји за маневрисање и ротацију | 35 |
| 6. | Експлоатација нафте | 65 |
| 7. | Настава у блоку | 60 |

**Разред: други**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ред. бр. | НАЗИВ МОДУЛА | Трајање модула |
| 1. | Заштита при раду | 12 |
| 2. | Експлоатација нафте гас-лифтом | 55 |
| 3. | Експлоатација нафте дубинским пумпањем | 60 |
| 4. | Експлоатација нафте есп пумпама | 55 |
| 5. | Алат за бушење | 25 |
| 6. | Уређаји за циркулацију | 65 |
| 7. | Уређаји и инструменти за праћење и контролу бушења | 35 |
| 8. | Цементације на бушењу | 35 |
| 9. | Сигурносна опрема | 33 |
| 10. | Тестирање и језгровање слојева у току бушења | 33 |
| 11. | Настава у блоку | 90 |

**Разред: трећи**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ред. бр. | НАЗИВ МОДУЛА | Трајање модула |
| 1. | Заштита при раду | 18 |
| 2. | Противпожарна заштита | 26 |
| 3. | Борба против девијација, дириговано бушење, турбобур и електробур | 66 |
| 4. | Ремонт бушотина | 170 |
| 5. | Бушотински сервиси | 80 |
| 6. | Борба са парафином | 55 |
| 7. | Секундарне методе производње нафте | 45 |
| 8. | Припрема нафте за транспорт | 40 |
| 9. | Припрема гаса за транспорт | 40 |
| 10. | Настава у блоку | 120 |

**4. НАЗИВИ МОДУЛА, ИСХОДИ УЧЕЊА, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **МОДУЛ** | **ИСХОДИ**По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ/КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА** |
| **Заштита при раду** | • примењује процедуре при процени ризика и опасности и штетности које се јављају при раду• примењује мере безбедности и здравља на раду• процењује опасности и штетности на раду• наводи поступке и процедуре који се спроводе у случају потребе пружања прве помоћи• спроводи процедуре за заштиту живота и здравља од опасности које се јављају при пожару• спречава узроке избијања пожара и објасни поступке гашења малих пожара и пожара у зачетку• спроводи превентивно мере заштите од пожара• примењује мере за гашење пожара и заштиту живота и здравља људи• спроводи безбедан рад | • Заштитна средства за рад;• Опште мере заштите при раду;• Послови и радни задаци са посебним условима рада;• Заштитa при раду• Перодични преглед и испитивање средстава рада• Права и дужности радника по основу Закона о заштити на раду;• Пружање прве помоћи на радном месту и у радној околини;• Примена мера за гашење малих пожара и пожара у зачетку према врсти и величини пожара и расположивим средставима за гашење;• Заштита на раду• Лична заштитна средства и инспекција рада.**Кључне речи:** заштита, преглед, испитивање, Прва помоћ, пожар. |
| **Погонски мотори и трансмисије** | • стартује и искључује погонске моторе• одржава услове за нормалан рад погонских могора• учествује у складиштењу и чувању горива• снабдева мотор горивом• прати рад трансмисије• одржава трансмисије у исправном стању• подмазује и мења оштећене трансмисионе делове• укључује и искључује поједине агрегате бушећег постројење | • Начин стартовања и искључивања погонских мотора;• Услови за нормалан рад погонскихмогора;• Начини складиштења и чувања горива;• Снабдевање могора горивом;• Рад трансмисије;• Одржавање трансмисије у исправном стању;• Подмазивање и замена оштећених трансмисионих делова;• Начин укључивања и искључивања појединих агрегата бушећег постројење.**Кључне речи:** стартовање, искључивање, трансмисија, подмазивање. |
| **Помоћни уређаји и алат** | • користи:- елеваторе- сигурносне огрлице- прихвате клинове- висећа и аутоматска клешта• подмазује помоћне уређаје и алате• учествује у поправци и одржавању у исправном стању помоћних уређаја и алата | • Рад са:- елеваторима,- сигурносном огрлицом,- прихватним клиновима,- висећим и аутоматским клештима;• Подмазивање;• Поправка и одржавање у исправном стању помоћних уређаја и алата.**Кључне речи:**елеватори, сигурносна огрлица, прихватн клинови, подмаѕивање. |
| **Испитивање бушотина и слојева** | • користи апарате и уређаје за испитивање бушотина• учествује у одржавању апаратура и уређаја за испитивање бушотина• врши операцију мерења покретним уређајем за испитивање бушотина• мери притисак у бушотини• узимање дубинске узораке из бушотине• мери притисак гаса | • Апаратуре и уређаји за испитивање бушотина и њихово одржавање;• Операција мерења покретним уређајем за испитивање бушотина;• Мерење притиска у бушотин;• Узимање дубинских узорака из бушотине;• Мерење притиска гаса.**Кључне речи:** мерење, узорковање, испитивање. |
| **Уређаји за маневрисање и ротацију** | • учествује у извођењу рада на командама за стављање у погон дизалице• учествује у извођењу рада на командама за стављање у погон покретне и непокретне котураче, бубња, витла• контролише исправност рада дизалице, котураче, бубња и витла• учествује у спуштању и вађењу алата за бушење• учествује у поступку уградње колона• проверава исправност бушећег ужета• учвршћује "мртви" крај бушаћег ужета• користи кочнице• провера исправност кочионих облога• врши замену кочионих облога• учествује у раду и стављања у погон ротора стола• проверава ниво уља у кућишту ротора стола• досипа уља у кућиште• ради на бушаћем постројењу | • Извођење рада на командама за стављање у погон дизалице;• Покретне и непокретне котураче, бубња, витла;• Контрола исправности рада;• Испуштање и вађење алата за бушење;• Поступак уградње колона;• Провера исправности бушећег ужета;• Учвршћивање "мртвог" краја бушаћег ужета;• Рад са кочницом;• Провера исправности кочионих облога;• Замена кочионих облога;• Рад и стављања у погон ротора стола;• Провера нивоа уља у кућишту ротора стола и досипање уља у кућиште;• Рад на бушаћем постројењу.**Кључне речи:** котураче, бубањ, витло, провера. |
| **Експлоатација нафте** | • ради са ерупционим уређајима• одржава ерупционе уређаје• регулише производњу нафте и гаса• врши замену дизни и манометара• чисти бушотински нафтовод- крацује• узима узорке бушотина• одржава простор око бушотине | • Ерупциони уређаји, врсте и одржавање;• Регулисање производње нафте и гаса ;• Замена дизни, манометара;• Чишћење бушотинског нафтовода - крацовање;• Узорковање бушотина;• Одржавање простора око бушотине.**Кључне речи:** ерупциони уређаји, замена, чишћење, одржавање. |
| **Настава у блоку** | • примењује процедуре при процени ризика и опасности и штетности које се јављају при раду• стартује и искључује погонске моторе• учествује у складиштењу и чувању горива• учествује у раду, поправци и одржавању у исправном стању помоћних уређаја и алата• учествује у извођењу радова на командама за стављање у погон дизалице, покретне и непокретне котураче, бубња и витла• контролише исправност рада дизалице, котураче, бубња и витла• ради са ерупционим уређајима и врши њихово одржавање• учествује у процесу производње нафте и гаса | • Права и дужности радника по основу Закона о заштити на раду;• Начин стартовања и искључивања погонских мотора;• Начини складиштења и чувања горива;• Рад, поправка и одржавање у исправном стању помоћних уређаја и алата;• Апаратуре и уређаји за испитивање бушотина и њихово одржавање;• Контрола исправности рада;• Ерупциони уређаји, врсте и одржавање;• Регулисање производње нафте и гаса.**Кључне речи:** заштита, преглед, испитивање, Прва помоћ, пожар, стартовање, искључивање, трансмисија, елеватори, сигурносна огрлица, прихватн клинови, подмаѕивање, котураче, бубањ, витло, провера, ерупциони уређаји, замена, чишћење, одржавање. |

**Разред: други**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **МОДУЛ** | **ИСХОДИ**По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ/КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА** |
| **Заштита на раду** | • примењује процедуре при процени ризика и опасности и штетности које се јављају при раду• користи лична заштитна средства при раду• примењује мере безбедности и здравља на раду при извођењу грађевинских радова• спроводи процедуре процене ризика и опасности и штетности које се јављају• опише поступке и процедуре прве помоћи, у зависности од врсте повреде и стања унесрећеног• отклања узроке избијања пожара и приступа гашењу малих пожара и пожара у зачетку• спроводи процедуре за заштиту живота и здравља од опасности које се јављају при пожару• примењује мере безбедности и здравља на раду• спречава опасности и штетне последице на раду• спроводи превентивне мере заштите од пожара• примењује мере за гашење пожара и заштиту живота и здравља људи• примењује методе за избегавање незгоде | • Заштитна средства за рад;• Мере заштите при раду;• Послови и радни задаци са посебним условима рада;• Област заштите при раду;• Перодични преглед и испитивање средстава рада;• Права и дужности радника по основу Закона о заштити на раду;• Пружање прве помоћи на радном месту и у радној околини;• Примена мера за гашење малих пожара и пожара у зачетку према врсти и величини пожара и расположивим средставима за гашење;• Алкохолизам, опојна средства и зашшта на раду;• Лична заштитна средства и инспекција рада.• Методе за избегавање незгоде;**Кључне речи:** лична заштитан средства, алкохол, пожар, заштита. |
| **Експлоатација нафте гас-лифтом** | • опслужује системе гас-лифта• контролише рад гас-лифта• опслужује колектор гас-лифта• регулише притисак гаса код гас-лифтног система• учествује у борби са хидратима код система гас-лифта | • Системи гас-лифта;• Контрола рада гас-лифта,• Колектор гас-лифта;• Регулисање притиска гаса код гас-лифтног система;• Борба са хидратима код система гас-лифта.**Кључне речи:** систем, колектор, контрола. |
| **Експлоатација нафте дубинским пумпањем** | • користи и одржава качаљке• одржава редукторе• промени каишник• уравнотежава качаљке• одређује дужине хода глатке шипке• мери динамометром рад дубинске пумпе• мери нивое флуида у бушотини• прати статички и динамички ниво• | • Качаљке и одржавање качаљки;• Одржавање редуктора;• Промена каишника;• Уравнотежење качаљки;• Одређивање дужине хода глатке шипке;• Мерење динамометром рад дубинске пумпе;• Мерење нивоа флуида у бушотини, статички и динамички ниво.**Кључне речи:** одржавање, замена, мерење. |
| **Експлоатација нафте ЕСП пумпама** | • користи ЕСП пумпу• учествује у уградњи ЕСП пумпе• врши контролу рада ЕСП пумпе• одржава ЕСП пумпе | • Принципи рада ЕСП пумпи;• Начин уградње, контрола рада, одржавање ЕСП пумпи.**Кључне речи:** уградња, контрола, одржавање. |
| **Алат за бушење** | • припрема алат за бушење, за спуштање у бушотину• прегледа длета за бушење, чишћење и подмазивање• прегледа тешких и бушећих шипки• чисти и подмазује навоја• поправља оштећена длета• прегледа радне шипке и засуне на радној шипки• проверва исправност засуна на радној шипки• увлачи и складиштеи тешке и бушеће шипки у торњу• учествује у спајању и дотезању тешких и бушећих шипки у композицију• спушта бушеће справе у бушотину• прегледа и припрема колоне за уградњу• учествује у спуштању колона у бушотину• припрема и прегледа потребни алат за спуштање и уградња колона у бушотину | • Припремање алата за бушење, за спуштање у бушотину;• Преглед длета за бушење, чишћење и подмазивање, преглед тешких и бушећих шипки, чишћење и подмазивање навоја, поправка оштећених длета;• Преглед радне шипке и засуна на радној шипки, провера исправности засуна на радној шипки, увлачење и складиштење тешких и бушећих шипки у торњу, спајање и дотезање тешких и бушећих шипки у композицију;• Спуштање бушећих справа у бушотину;• Преглед и припрема колона за уградњу, спуштање колона у бушотину;• Припрема и преглед потребног алата за спуштање и уградња колона у бушотин.**Кључне речи:** преглед, спуштање, припрема. |
| **Уређаји за циркулацију** | • корист исплачну пумпу• спаја усисне и потисне водова• спаја потисне водова са исплачним цревом и исплачном главом• меша исплаке• складишти потребни материјала за исплаку• учествује у чишћењу исплачних базена• одржава и чисти вибрациона сита | • Рад исплачне пумпе;• Спајања усисних и потисних водова;• Спајања потисних водова са исплачним цревом и исплачном главом;• Рад на мешању исплаке;• Складиштење потребног материјала за исплаку;• Чишћење исплачних базена;• Одржавање и чишћење вибрационог сита.**Кључне речи:** одржавање, спајање, чишћење, складиштење. |
| **Уређаји и инструменти за праћење и контролу бушења** | • прати рад контролних инструмената• очитава дрилограм, дрилометар, тахометар, торзиометар, индикатоар брзине и капацитета исплачне пумпе, регистратора напретка бушења, механичких миклинометра• припрема инструменте и дијаграме за мерење• очитава дијаграме• уноси и региструје податаке у књиге евиденције• спушта и вади миклометар из бушотине | • Рад контролних инструмената;• Очитавање дрилограма, дрилометра, тахометра, торзиометра, индикатора брзине и капацитета исплачне пумпе, регистратора напретка бушења, механичких миклинометра;• Припрема инструмената и дијаграма за мерење;• Очитавање дијаграма уношење и регистрација података у одређене књиге евиденције;• Спуштање и вађење миклометара из бушотине.**Кључне речи:** очитавање, спуштање и вађење. |
| **Цементације на бушењу** | • користи опрему за извођење цементације• припрема материјал потребан за справљање цементног млека• рад са цементацианим апаратом• врши преглед и монтажу цементационе главе• врши преглед и монтажу водова за цементацију• поставља млазне мешалице• припрема цементациона пета, чепове, зауставних плоча, центраитизере и стругаче• изводи различите врсте цементација• пере и чисти опрему коришћене за цементационе радове. | • Опрема за извођење цементације;• Припрема материјала потребног за справљање цементног млека;• Рад цементацианог апарата;• Преглед и монтажа цементационе главе;• Преглед и монтажа водова за цементацију;• Постављање млазне мешалице;• Припрема цементационих пета, чепова, зауставних плоча, центраитизера и стругача;• Извођење различитих врста цементација;• Прање и чишћење опреме коришћене за цементационе радове.**Кључне речи:** преглед, прање, чишћење, припрема. |
| **Сигурносна опрема** | • примењује различите врста превентера• врши активирања разних врста превентера• врши монтажу и демонтажу превентера• одржава превентире• врши замену чељусти превентера• рукује хидрауличним уређајем за затварање превентера• рукује уређајем за ручно затварање превантера• припрема и уграђује бушотинске главе | • Примена различитих врста превентера;• Начин активирања разних врста превентера;• Монтажа и демонтажа превентера;• Одржавање превентира;• Замена чељусти превентера;• Рад и руковање хидрауличним уређајем за затварање превентера;• Руковање уређајем за ручно затварање превантера;• Припрема и уградња бушотинске главе.**Кључне речи:** руковање, припрема, замена, одржавање. |
| **Тестирање и језгровање слојева у току бушења** | • користи опрему за испитивање слојева• одржава и припрема опрему за испитивање• саставља тестере, спушта и вади тестере из бушотине• отвара тестере• прати операције тестирања• користи опрему и изводи операцију језгровања• одржава и припрема круг и апарат за језгровање• саставља апарат за језгровање• спушта и вади апарат за језгровање• врши операцију језгровања• раставља апарат за језгровање и вади језгара• припрема апарата за бочно језгровање кроз шипке• врши операцију бочног језгровања и језгровања кроз шипке вађење језгра• учествује у вађењу језгра | • Oпрема за испитивање слојева;• Одржавање и припрема опреме за испитивање, састављање тестера, спуштање и вађење тестера из бушотине, отварање тестера;• Праћење операције тестирања;• Опрема и начином извођења операције језгровања;• Одржавање и припрема круга и апарата за језгровање;• Састављање апарата за језгровање;• Спуштање и вађење апарата за језгровање;• Операција језгровања;• Растављање апарата за језгровање и вађење језгара;• Припрема апарата за бочно језгровање и језгровање кроз шипке;• Операција бочног језгровање и језгровања кроз шипке;• Вађење језгра.**Кључне речи:** растављање, припрема, састављање. |
| **Настава у блоку** | • примењује процедуре при процени ризика и опасности и штетности које се јављају при раду• користи лична заштитна средства при раду• регулише притисак гаса код гас-лифтног система• учествује у борби са хидратима код система гас-лифта• мери динамометром рад дубинске пумпе• мери нивое флуида у бушотини• прати статички и динамички ниво• учествује у уградњи ЕСП пумпе• ради, одржава и врши контролу рада ЕСП пумпе• припрема алат за бушење, за спуштање у бушотину• ради са исплачном пумпом• прати рад контролних инструмената;• користи опрему за извођење цементације• припрема материјал потребан за справљање цементног млека• примењује различите врста превентера• врши активирања разних врста превентера• користи опрему за испитивање слојева• прати операције тестирања | • Права и дужности радника по основу Закона о заштити на раду;• Регулисање притиска гаса код гас-лифтног система;• Борба са хидратима код система гас-лифта;• Мерење динамометром рад дубинске пумпе;• Мерење нивоа флуида у бушотини, статички и динамички ниво;• Принципи рада ЕСП пумпи;• Начин уградње, контрола рада, одржавање ЕСП пумпи;• Припремање алата за бушење, за спуштање у бушотину;• Рад исплачне пумпе;• Рад контролних инструмената;• Опрема за извођење цементације;• Примена различитих врста превентера;• Начин активирања разних врста превентера;• Oпрема за испитивање слојева;• Праћење операције тестирања.**Кључне речи:** ризик,опасност, штетност, гас-лифтног система,динамометар, флуид, ЕСП пумпа, алат за бушење, исплачна пумпа, контролни инструменати, цементација, превентер,тестирање. |

**Разред: трећи**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **МОДУЛ** | **ИСХОДИ**По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ/КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА** |
| **Заштита на раду** | • примењује процедуре при процени ризика и опасности и штетности које се јављају при раду• спроводи мере безбедности и здравља на раду при извођењу грађевинских радова• спроводи процедуре процене ризика и опасности и штетности које се јављају• познаје процедуре у случају повреде на раду,• примењује мере безбедности и здравља на раду,• спречава опасности и штетне последице на раду | • Заштитна средства за рад;• Мере заштите при раду;• Послови и радни задаци са посебним условима рада;• Област заштите при раду;• Перодични преглед и испитивање средстава рада;• Права и дужности радника по основу Закона о заштити на раду;• Пружање прве помоћи на радном месту и у радној околини;• Примена мера за гашење малих пожара и пожара у зачетку према врсти и величини пожара и расположивим средставима за гашење• Алкохолизам, опојна средства и зашшта на раду;• Лична заштитна средства и инспекција рада.**Кључне речи:** лична заштитан средства, алкохол, заштита. |
| **Противпожарна заштита** | • спроводи превентивне мере противпожарне заштите• одржава приручна средства за гашење пожара• одржава преносна и превозна средства за гашење пожара• одржава централни систем за гашење пожара• проверава исправност система за активирање у случају пожара• проверава исправност система за дојаву пожара• надзире зоне опасности при производњи нафте, гаса, геотермалне енергије и ремонта бушотина• прати хемијска и физичка својства материја које се користе при производњи нафте, гаса и геотермалне енергије• учествује у ремонту бушотина. | • Превентивне мере противпожарне заштите;• Приручна средства за гашење пожара;• Преносна и превозна средства за гашење пожара;• Централни систем за гашење пожара;• Активирање система;• Систем дојаве пожара;• Зоне опасности при производњи нафте, гаса, геотермалне енергије и ремонта бушотииа;• Хемијска и физичка својства материја које се користе при производњи нафте, гаса, геотермалне енергије и ремонту бушотина.**Кључне речи:** својства материјала, мере, системи. |
| **Борба против девијација, дириговано бушење, турбобур и електробур** | • користи опрему за исправљање кривина у бушењу• припрема и уграђује опремуза исправљање кривина у бушењу• рукује стабилизаторима• учествује у извођења усмереног бушења• припрема и уградња опреме за усмерено бушење• поставља инструменте• подешава и контролише усмереног бушење• користи турбобур и електробур• Одржава и припрема опреме за бушење турбобуром и електробуром | • Опрема за исправљање кривина у бушењу;• Припрема и уградња опреме, стабилизатори;• Начин извођења усмереног бушења;• Припрема и уградња опреме за усмерено бушење;• Постављање инструмената, подешавање и контрола усмереног бушења;• Рад са турбобуром и електробуром;• Одржавање и припрема опреме за бушење турбобуром и електробуром.**Кључне речи:** припрема, уградња, одржавање. |
| **Ремонт бушотина** | • одржава у функцији опрему и алате за ремонт бушотина• одржава делови ремонтне дизалице• рукује ремонтном дазалицом• спречава ерупције током ремонта бушотине• опслужује различите врсте торњева• рукује са исплачним пумпама• опслужује азотно постројење• користи савитљиви тубинг• користи алат на жици• рукује алатом и специјалним алатом при ремонту бушотина• користи инструментацију бушотина• учествује у припремним радовима за ремонт бушотина• учествује у уградњи и увођењу дубинске пумпе• ради на ремонту бушотина у гас-лифту• учествује на цементационим радовима при ремонту бушотина• учествује у борби са песком | • Функција опрема и алата за ремонт бушотина;• Делови ремонтне дизалице, руковање ремонтном дазалицом, спречавање ерупције током ремонта бушотине;• Врсте торњева;• Рад са исплачним пумпама;• Рад са азотним постројењем, рад савитљивим тубингом, рад алатом на жици;• Руковање алатом и специјалним алатом при ремонту бушотина;• Инструментација бушотина;• Припремни радови за ремонт бушотина; Уградња и увођење дубинске пумпе;• Ремонт бушотина у гас-лифту;• Цементациони радови при ремонту бушотина;• Борба са песком**Кључне речи:** цементација, ремонт, функције. |
| **Бушотински сервиси** | • користи:- електрокаротажну опрему- азотна постројења- савитљиви тубинг и припадајућу опрему- агрегат у процесу цементације и стимулације• рукује опремом код постављања засипа гравел пак опрему• рукује алатом и специјалним алатом при ремонту бушотина• користи опрему за хидродинамичка мерења | • Рад са:- електрокаротажном опремом (сонде за електрокаротажна мерења, опрема за напуцавање),- азотним постројењем,- савитљивим тубингом и припадајућом опремом,- алатом на жици,- агрегатом у процесу цементације и стимулације,- опремом и руковање код постављања засипа гравел пак опреме, руковање алатом и специјалним алатом при ремонту бушотина,- опремом за хидродинамичка мерења.**Кључне речи:** опрема, стимулације, азотна постројења. |
| **Борба са парафином** | • спроводи процедуре којима се спречава утицај парафина на производњу нафте• ради на крацовању бушотина• ради на крацовању нафтовода | • Утицај парафина на производњу нафте;• Крацовање бушотина;• Крацовање нафтовода.**Кључне речи:** крацовање. |
| **Секундарне методе производње нафте** | • примењује секундарне методе• ради на компресорским станицама• опслужује пумпне станице• припрема воду за утискивање у слој | • Значај секундарних метода;• Компресорске станице;• Пумпне станице;• Припрема воде за утискивање у слој.**Кључне речи:** компресори, пумпе. |
| **Припрема нафте за транспорт** | • изврши деемулгација нафте• врши употребу гаса при производњи нафте• примењује програм решавања слојних вода• Отклања стварања каменца• отклања стварање корозије | • Деемулгација нафте;• Употреба гаса при производњи нафте;• Програм решавања слојних вода, проблем стварања каменца и корозије.**Кључне речи:** демулгација, гас као стимулатор. |
| **Припрема гаса за транспорт** | • учествује у управљању транспорта гаса• октлања сметње при транспорту гаса• врши мерење количину влаге у гасу | • Хидрати у гасу и сметње при транспорту гаса;• Мерење влаге у гасу.**Кључне речи:**влага и хидрати. |
| **Настава у блоку** | • примењује процедуре при процени ризика и опасности и штетности које се јављају при раду• спроводи превентивне мере противпожарне заштите• одржава приручна средства за гашење пожара• ради са опремом за исправљање кривина у бушењу• припрема и уграђује опремуза исправљање кривина у бушењу• одржава у функцији опрему и алате за ремонт бушотина• одржава делови ремонтне дизалице• рукује ремонтном дазалицом• спречава ерупције током ремонта бушотине• опслужује различите врсте торњева• рукује опремом код постављања засипа гравел пак опрему• рукује алатом и специјалним алатом при ремонту бушотина• ради са опремом за хидродинамичка мерења• спречава утицај парафина на производњу нафте• примењује секундарне методе• изврши деемулгација нафте• учествује у управљању транспорта гаса• октлања сметње при транспорту гаса• врши мерење влаге у гасу | • Права и дужности радника по основу Закона о заштити на раду;• Превентивне мере противпожарне заштите;• Приручна средства за гашење пожара;• Опрема за исправљање кривина у бушењу;• Припрема и уградња опреме, стабилизатори;• Функција опрема и алата за ремонт бушотина;• Делови ремонтне дизалице, руковање ремонтном дазалицом, спречавање ерупције током ремонта бушотине;• Врсте торњева;• Опрема код постављања засипа гравел пак опреме;• Алат и специјални алат за ремонт бушотина;• Опрема за хидродинамичка мерења;• Утицај парафина на производњу нафте;• Значај секундарних метода;• Деемулгација нафте;• Хидрати у гасу и сметње при транспорту гаса;• Мерење влаге у гасу.**Кључне речи:** лична заштитан средства, својства материјала, мере, припрема, уградња, одржавање, цементација, опрема, стимулације, крацовање, компресори, пумпе, гас као стимулатор, влага и хидрати. |

**5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА**

На почетку сваког модула ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Предмет се реализује кроз практичну наставу и наставу у блоку у школском кабинету за рударство, предузећу/погонима и компанији. Приликом остваривања програма одељење се дели на групе до 10 ученика.

У току реализације модула ослонити се на предзнања ученика из физике, хемије, геологија нафте и гаса, основе машинства и електро технике, техника бушења, производња нафте и гаса и технологија процеса. Наставник припрема потребне елементе за практичну наставу/прксу/учење кроз рад, демонстрира рад на радном месту на, прати рад ученика на радном месту и указује на грешке при раду. Радне задатке везивати за конкретни технолошки процес у експлоатацији нафте и гас.

Наставне садржаје је неопходно реализовати кроз симулацију што више ситуација из реалног контекста у којима се ученици могу наћи у свом будућем послу односно у што више различитих реалних ситуација, уколико се настава реализује према дуалном моделу.

Настојати да ученици буду оспособљени за: самостално решавање проблемских ситуација; проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (нпр. стручне литературе, интернета, часописа, уџбеника, каталога…); визуелно опажање, успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену сопственог знања и напредовања; комуникацију са сарадницима. Потребно је планирати активности које подстичу изградњу практичних вештина кроз које ученици треба да се науче стрпљивом и прецизном раду.

Приликом извођења наставе посебно обратити пажњу на: начин рада; примену прописа и стандарда, мера заштита на раду (заштити од струјног удара, механичких повреда и сл.), заштите животне средине (значај правилног одлагања отпада и значај рециклаже) и препорука за заштиту опреме од неправилног руковања; планирање времена кроз смислено и рутинско обављање радова; рационалну употребу ресурса; педантност и прецизност у обављању посла; руковање алатом и односу према њему (значај употребе алата према његовој намени/сврси и правилног одлагања алата након употребе); комуникацију са сарадницима.

Препоручује се организовање посета стручњака који се баве заштитом на раду као и лекара који могу указати на опасности у случају непоштовања свих мера безбедности на раду.

**Наставу у блоку** планирати и реализовати по потреби у току школске године или на крају разреда за све теме у текућој школској години. У оквиру наставе у блоку, кроз израду радних задатака извршити проверу остварености исхода, и на тај начин омогућити ученицима достизање планираних исхода у случају да то нису могли да остваре током школске године.

План реализације наставе у блоку је саставни део оперативног плана наставника.

**Уколико се програм реализује у складу са Законом о дуалном образовању** потребно је да школа и послодавац детаљно испланирају и утврде место и начин реализације исхода, и унесу их у план реализације учења кроз рад. Препорука је да се учење кроз рад реализује применом савремених машина, уређаја и опреме и одговарајућих програма.

Планирање се врши на годишњем, месечном или тематском и дневном нивоу. Организовати наставу тако да ученик у потпуности буде упознат са организацијом рада предузећа/погона и да се придржава мера заштите на раду и мера заштите околине. Наставник - координатор учења кроз рад проверава да ли је послодавац извршио процену ризика на радном месту на коме раде ученици и да ли је извео уводну обуку ученика о безбедности и здрављу на раду. Инструктор води евиденцију прописану уговором и у договору са наставником - координатором.

Редослед модула може да се измени у зависности од потреба компанија у којима се изводи учење кроз рад: њиховог плана активности у одређеном временском периоду, технолошких захтева... Водити рачуна, да се до краја наставне године морају реализовати сви исходи предвиђени планом наставе и учења. Ове измене је потребно унети у оперативни план паставника, као и у план реализације учења кроз рад.

Настава у блоку се реализије као учење кроз рад, у току школске године или пред крај другог полугодишта. План реализације наставе у блоку је саставни део оперативног плана наставника. План реализације блок наставе заједно, израђују послодавац и школа, према сопственим потребама и могућностима. У оквиру наставе у блоку, кроз израду радних задатака извршити проверу остварености исхода, а на тај начин омогућити ученицима достизање планираних исхода у случају да то нису могли да остваре током школске године.

**6. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА**

У настави оријентисаној ка достизању исхода прате се и вреднују процесна ставе и учења, постигнућа ученика (продукти учења) и сопствени рад. Наставник треба континуирано да прати напредак ученика, који се огледа у начину на који ученици партиципирају, како прикупљају податке, како аргументују, евалуирају, документују итд. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања.

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, али и да помогне развој ђачких идеја, да је ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује.

Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује. Када је у питању израда пројектног задатка може се применити "чек листа" у којој су приказани нивои постигнућа ученика са показатељима испуњености, а наставник треба да означи показатељ који одговара понашању ученика.

**Уколико се програм реализује у складу са Законом о дуалном образовању** наставник /инструктор проверава да ли је послодаваци звршио процену ризика на радном месту на коме раде млади и да ли је извео уводну обуку младих о безбедности и здрављу нараду.

**Назив предмета: ПРЕДУЗЕТНИШТВО**

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| РАЗРЕД | НАСТАВА | УКУПНО |
| Теоријска настава | Вежбе | Практична настава | Настава у блоку |
| III |  | 60 |  |  | 60 |

**2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА**:

- Упознавање ученика са појмом и значајем предузетништва

- Развијање пословног и предузетничког начина размишљaња;

- Упознавање са стартап екосистемом

- Развијање вештина за самосталну израду једноставних бизнис планова

- Оспособљавање за самостално припремање једноставног маркетинг и финансијског плана

- Усвајање знања потребних за оснивање и почетак рада предузетника

**3. НАЗИВ И ТРАЈАЊЕ МОДУЛА**

Разред: Трећи

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ред. бр. | НАЗИВ МОДУЛА | Трајање модула |
| Т | В |
| 1. | Основе предузетништва |  | 30 |
| 2. | Пословни план |  | 30 |

**4. НАЗИВИ МОДУЛА, ИСХОДИ УЧЕЊА, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **МОДУЛ** | **ИСХОДИ МОДУЛА**По завршетку модула ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ/КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА** |
| **Основе предузетништва** | • објасни појам и значај предузетништва• опише друштвену мисију у прдузетништву;• наведе карактеристике предузетника на примеру успешних предузетника из окружења• идентификује мотиве који покрећу предузетничке активности• објасни улогу и значај информационо комуникационих технологија (ИКТ) у савременом пословању;• дефинише појам стартап екосистема• представи различите начине отпочињања посла у локалној заједници и Србији;• идентификује програме креиране за стартап бизнис у Србији• састави списак документације потребне за регистрацију Предузетника или правног лица• идентификује могуће начине финансирања пословне идеје | • Појам и значај предузетништва• Социјално предузетништво.• Предузетник• Друштвена одговорност и пословни морал предузетника• Профил и карактеристике успешног предузетника• Мотиви предузетника• Информационо-комуникационе технологије (ИКТ) у пословању• Предузетништво и дигитално пословање• Стартап екосистем• Правни оквир за развој предузетништва и стартап бизниса у Србији• Институције и инфраструктура за подршку предузетништву и стартап бизнису• Оснивање и регистрација Предузетника и правних лица;• Финансирање предузетничких идеја и пројеката**Кључни појмови садржаја**: предузетништво, предузетник, ресурси, финансирање предузетника, оснивање привредних субјеката, стартап екосистем |
| **Пословни план** | • Примени креативне технике приликом избора пословне идеје;• опише интерне и екстерне факторе предузетничког окружења;• упореди шансе и претње из окружења, као и предности и изазове;• наведе елементе пословног/бизнис плана;• објасни садржај пословног / бизнис плана;• објасни на примеру појам и врсте трошкова и цену коштања;• самостално или као део тима прикупи податке са тржишта - конкуренција, потенцијални клијенти, величина тржишта;• учествује у презентацији маркетинг плана за изабрану пословну идеју;• састави једноставан финансијски план за изабрану пословну идеју;• учествује у изради бизнис плана за дефинисану пословну идеју;• презентује бизнис план самостално или као део тима. | • Пословна идеја• Окружење - фактор предузетничке активности• Пословне могућности за нови пословни подухват• Бизнис план - појам, садржај и значај• Трошкови пословања• Прикупљања информација о елементима маркетинг микса• Процена могућности за реализацију бизнис идеје• SWOT анализа• PEST анализа• Маркетинг план као део бизнис плана• Финансијски резултат - добит као основни мотив предузетника• Финансијски план**Кључни појмови садржаја:** пословна идеја, бизнис идеја, SWOT анализа, PEST анализамаркетинг план, финансијски план, бизнис план, |

**5. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА**

На почетку модула/теме ученике упознати са циљевима и исходима наставе, односно учења, планом рада и начинима оцењивања.

Настава се реализује кроз вежбе и одељење се дели на две групе.

Место реализације може бити кабинет за предузетништво или учионица. Препорука је да се користе методе рада попут мини предавања, симулација, студија случаја, дискусија. Други модул/ тему реализовати корз пројектини рад ученика. У излагању користити презентације, примере, видео записе и сл.

Циљ предмета предузетништво је да упозна ученике са основним појмовима и врстама предузетништва, али и да подстакне предузетнички дух код њих; да им омогући да препознају вештине које одликују успешног предузетника, да открију мотиве његове активности и инструмента помоћу којих се креира и оцењује пословна идеја. Потребно је да ученици разликују области предузетништва, као и мере подстицаја предузетништва у нашој земљи. Резултат њихове истраживачке и пројектне активности треба да буде бизнис план.

За увођење ученика у тему потребно је припремити што више различитих материјала а његов избор треба прилагодити узрасту ученика, њиховим интересовањима, специфичности теме и предзнања. Материјал треба да мотивише ученике да истражују, улазе у дискусију, образлажу своје ставове. Циљ је да се подстиче радозналост, аргументовање, креативност, рефлексивност, истрајност, одговорност, аутономно мишљење, сарадњу, једнакост међу половима.

Број часова по препорученим садржајима није унапред дефинисан и наставник треба да га прилагоди динамици рада.

**Основе предузетништва**

За увођење у тему наставник може да припреми примере успешних предузетника, пожељно је да буду на глобалном и локалном нивоу, који илуструју снагу иницијативе и предузетништва као и да подстакне ученике да опишу своје пример.

Ученике наводити да идентификују мотиве који покрећу предузетничке активности. У оквиру ове теме кроз игру улога могуће је описати карактеристике које треба да поседује успешан предузетник. У складу са могућностима организовати посете предузетника из локалне заједнице. Студије случаја могу бити користан алат да у оквиру своје делатности, ученици одаберу најбољи ИКТ алате за конкретне пословне идеје и аргументују свој избор у односу на критеријуме као што су квалитет, цена, еколошка подобност и сл. Ученике треба упутити да се информишу о предностима развоја предузетништва у условима дигитализације. Посебну пажњу посветити стартап екосистему и могућностима за развој и подстицај стартап бизниса. Мотивисати ученике да проуче програме за развој стартап бизниса у локалној заједници. Требало би да ученици сами изврше истраживање корака при регистрацији предузећа и докумнетације потребне за то. Регистрација привредних субјеката и подршка предузетништву као препоручни садржаји су погодни за реализацију пројектне наставе. Једна група ученика може да обрађује тему законске регулативе у функцији развоја предузетништва у Србији, друга група кораке при регистацији предузећа, трећа група неопходну документацију, четврта група институције и инфраструктуру за подршку предузетништву. Кључне речи за претрагу на Интернету: АПР, регистрација привредних друштава, Центар за предузетништво, законска регулатива. Ученици кроз тимове могу да истраже и презентују начине финансирања пословне идеје и ризике које предузетник преузима. Коначни резултат пројекта може бити: презентација или филм. На исти начин је могуће упутити ученике да истраже и примере социјалног предузетништва локално и глобално. Теме које се обрађују кроз овај предмет доприносе развоју демократских компетенција и важно је додатно подстицати њихов развој користећи различите методе. Као додатни материјали могу се користити публикације Савета Европе као што је Референтни оквир компетенција за демократску културу које ученици треба да развијају како би учествовали у култури демократије.

**Пословни план**

Током остваривања ове теме/ модула, ученици треба, кроз пројектни задатак, да стекну јаснију слику о економском и финансијском функционисању предузећа, да развијају сопствене предузетничке капацитете, социјалне, организационе и лидерске вештине.

Приликом одабира делатности и пословне идеје могуће је користити "олују идеја" и вођене дискусије да се ученицима што би помогло у креативном осмишљавању пословних идеја и одабиру најповољније. Препоручити ученицима да пословне идеје траже у оквиру свог подручја рада али не инсистирати на томе. Фокус ставити на идентификaцију пословне идеје у дигиталном пословном окружењу, што подразумева коришћење и примену информационо комуникационих технологија у скоро свим областима људског живота, рада и деловања.

Ученици се деле на групе окупљене око једне пословне идеје у којима остају до краја. Групе ученика окупљене око једне пословне идеје врше истраживање тржишта по упутствима наставника. Свака група осмишљава свој производ или услугу, трудећи се да буду оригинални, иновативни и креативни. Са циљем постизања ових захтева, важно је да ученици прикупе информације о истим или сличним производима или услугама на тржишту и успоставе комуникацију са окружењем како би испитали могућност остваривања пословног успеха. Неопходно је у току реализације ове теме предложити најбољу комбинацију инструмената маркетинг микса за конкретну идеју.

Током реализације ове теме неопходно је да ученици ураде једноставан бизнис план који прати њихову пословну идеју, осмисле различите облике промовисања и продаје свог производа и остварују интеракцију са пословним сектором и потенцијалним купцима. За конкретну ученичку идеју се раде једноставни примери биланса стања, биланса успеха и утврђује се финансијски резултат.

Пословну идеју могу пријавити на такмичења у изради бизнис плана која се сваке године одржавају у организацији различитих релевантних установа и организација. Уколико могућности дозвољавају пословну идеју је могуће и демонстрирати у окружењу.

**6. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА**

Наставник треба континуирано да прати напредак ученика који се огледа у начину на који ученици партиципирају, како прикупљају податке, како аргументују, евалуирају, документују. У формативном вредновању наставник би требало да промовише одељенски дијалог, користи питања да би генерисао податке из ученичких идеја, али и да помогне развој идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада итд.

За сумативно оцењивање разумевања и вештина научног истраживања ученици би требало да решавају задатке који садрже неке аспекте истраживачког рада, да садрже новине тако да ученици могу да примене стечена знања и вештине, а не само да се присете информација и процедура које су запамтили, да садрже захтеве за предвиђањем, планирањем, реализацијом неког истраживања и интерпретацијом задатих података.

У вредновању наученог користе се различити инструменти, а избор зависи од врсте активности која се вреднује. На Интернету, коришћењем кључних речи *outcome assessment (testing, forms, descriptiv/numerical)*, могу се наћи различити инструменти за оцењивање и праћење.

У процесу оцењивања добро је користити портфолио (збиркa дoкумeнaтa и eвидeнциja o прoцeсу и прoдуктимa рада ученика, уз кoмeнтaрe и прeпoрукe) као извор података и показатеља о напредовању ученика.

Приликом сваког вредновања постигнућа потребно је ученику дати повратну информацију која помаже да разуме грешке и побољша свој резултат и учење. Наставник са ученицима треба да договори показатеље на основу којих сви могу да прате напредак у учењу. У том случају ученици се уче да размишљају о квалитету свог рада и о томе шта треба да предузму да би свој рад унапредили. Такође на основу резултата праћења и вредновања, заједно са ученицима треба планирати процес учења и бирати погодне стратегије учења.

**Б2: ИЗБОРНИ СТРУЧНИ ПРОГРАМИ**

**Назив програма: ЗАШТИТА РАДНЕ И ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ**

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Разред | Теоријска настава | Вежбе | Практична настава | Настава у блоку | Укупно |
| II | 34 |  |  |  | 34 |

**2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА**:

**-** Развијање схватања значаја области заштите рада и животне средине;

**-** Овладавање основним принципима загађења животне средине;

**-** Оспособљавање за примену средстава за заштиту на раду;

**-** Развијање свести о важности очувања сопственог здравља;

**-** Развијање свести о значају одрживог развоја и еколошке етике;

**-** Развијају свест о сопственим знањима и способностима да стечена знања примењују у свакодневном животу, решавају проблеме и припремају се за даље образовање;

**-** Развијају одговоран однос за очување природних ресурса и еколошке равнотеже.

**3. НАЗИВИ ТЕМА, ИСХОДИ УЧЕЊА, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ТЕМА** | **ИСХОДИ**По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ/КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА** |
| **Основни појмови заштите животне средине** | • објасни значај безбедности и здравља на раду• објасни ергономске захтеве радног места• наведе факторе који утичу на појаву професионалних обољења• опише систем и организацију заштите на раду• објасни значај прикупљања података о испољавању природних потенцијалних опасности у самом лежишту за сигурност и експлоатацију | • Безбедност и здравље на раду и њен значај;• Сигурносно ергономске карактеристике рада;• Повреде на раду и професионална обољења и фактори који доводе до њих;• Закон који регулише област безбедности и здравља на раду и закон који регулише област рударства,технички прописи у рударству;• Систем и организација заштите на раду;• Значај прикупљања података о испољавању природних потенцијалних опасности у лежишту за сигурност истраживања и експлоатације (прописи и инструкције о истражном бушењу).**Кључни појмови:**заштита на раду, радно место. |
| **Основни извори опасности и мере заштите** | • објасни факторе који доводе до повреда при раду• наведе основне изворе повреда на раду• објани начин настајања механичких повреда на раду• наведе опасности при кретању при раду и транспорту• наведе опасности од електричне енаргије и објасни мере заштите• објасни обезбеђење бушаћег торња од атмосферског пражњења• објасни мере заштите при ноћном раду на бушењу• објасни мере заштите при бушењу у мочварним условима• објасни мере заштите при извођењу бушења са пловних објеката• објасни мере заштите при бушењу у подземним просторијама• наведе мере заштите при бушењу на површинским откопима и каменоломима• објасни мере заштите на раду при бушачко-минерским радовима• наведе професионална обољења и изворе професионалних обољења• објасни значај климе, климатских и микроклиматских услова на радном месту• објасни хемијске штетности у радној околини• наведе штетности рудничких гасова• објасни штетности минералне и угљене прашине• објасни хемијске штетности у радној околини као и присуство буке, вибрација и њихов утицај напојаву професионалних обољења.• објасни важност правилне осветљености радне околине | • Повређивање при раду - фактори који доводе до повреда при раду и основни извори повреда;• Извори механичких повреда на машинама и уређајима;• Опасности при кретању при раду и транспорту;• Опасности од електричне енергије и мере заштите;• Обезбеђење бушећег торња од атмосферског пражњења;• Рад на бушењу у ноћним условима - обезбеђење радилишта;• Бушење на мочварном терену;• Бушење са пловних објеката и мере заштите на раду;• Бушење у подземним просторијама и објектима и мере заштите на раду;• Бушење на површинским коповима и каменоломима и мере заштите на раду;• Опасности и мере заштите на раду при бушачко-минерским радовима;• Професионална обољења и извори професионалних обољења и заштита радне околине;• Значај климе и обезбеђење нормалних климатских и микроклиматских радних услова;• Хемијске штетности у радној околини;• Руднички гасови;• Минерална и угљена прашина и друге материје микроклиматских радних услова;• Хемијске штетности у радној околини; руднички гасови; бука и вибрације и мере заштите;• Осветљење радне околине.**Кључни појмови:** повреде, мере заштите, |
| **Техничка средства заштите и спасавања** | • наведе лична заштитна средства• објасни примену личних заштитних средстава• објасни примену колективних средстава сигурности и заштите• објасни постојање чете за спасавање, састав и опремљеност• објасни потребу службе прве помоћи• опише план одбране и спашавања рудника• објасни начин бушења бушотине за пружање прве помоћи затрпаним лицима | • Лична заштитна средства;• Средства за колективну сигурност и заштиту;• Чета за спашавање - морални значај; састав, опремљеност.• Служба прве помоћи;• План одбране и спашавања рудника;• Бушење бушотина за пружање прве помоћи затрпаним лицима.**Кључни појмови:** лична заштитна средства, прва помоћ. |

**4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА**

На почетку сваке теме ученике упознати са циљевима и исходима, планомрада и начинима оцењивања.

Предмет се реализује кроз теоријску наставу у учионици и специјализованој учионици. Приликом остваривања програма одељење се не дели. Препорука у организацији наставе је по недељама реализује један час теоријске наставе у другом разреду.

Препоручени број часова по темама за **други разред** је следећи:

- Основни појмови заштите животне средине (4 часова);

- Основни извори опасности и мере заштите (18 часова);

- Техничка средства заштите и спасавања (12 часоваа).

Приликом реализације тема ослонити се на предзнања ученика из биологије и општих рударских радова. Препорука је да се приликом остваривања програма израђују задаци који ће се примењивати у практичној настави. Инсистирати на систематичности и примени стечених знања у пракси.

За самосталан рад ученика потребно је припремити материјал за проверу знања ученика. Предлог за самостални рад ученика за други разред је следећи:

1. Приказ потенцијалних опасности од ротирајућих делова у рударству.

2. Приказ потенцијалних опасности при кретању нараду.

3. Приказ основних извора опасности који могу довести до механичког повређивања.

4. Приказ начина заштите од електричне енергије.

5. Приказ заштите бушаћег торња од атмосферског пражњења.

6. Приказ штетности рудничких гасова путем презентација.

7. Приказ штетности вибрација и њихов утицај на настанак професионалних обољења.

Избор метода и облика рада за сваку тему одређује наставник у зависности од наставних садржаја, способности и потреба ученика, материјалних и других услова. Користити вербалне методе (метода усменог излагања и дијалошка метода), методе демонстрације, текстуално-илустративне методе. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.

**5. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА**

У настави оријентисаној ка достизању исхода прате се и вреднују процес наставе и учења, постигнућа ученика (продукти учења) и сопствени рад. Наставник треба континуирано да прати напредак ученика, који се огледа у начину на који ученици партиципирају, како прикупљају податке, како аргументују, евалуирају, документују итд. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања.

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика.

У формативном вредновању наставник бит ребало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, али и да помогне развој ђачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује.

**Назив програма: ИЗВОРИ ЗАГАЂЕЊА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ**

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Разред | Теоријска настава | Вежбе | Практична настава | Настава у блоку | Укупно |
| II | 34 |  |  |  | 34 |

**2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА**:

**-** Уочавање значаја појава, деловања и последицама загађења животне средине;

**-** Развијање интересовања за изворе загађења и ефектима загађења животне средине;

**-** Развијање интересовања за природне и антропогене изворе загађења;

**-** Овладавање основним принципима загађења животних намирница;

**-** Развијање способности о основама система праћења загађења;

**-** Овладавање системима за детекцију извора загађења животне средине;

**-** Оспособљавање ученика о примени законске регулативе;

**-** Оспособљавање ученика за практичан самостални рад.

**3. НАЗИВИ ТЕМА, ИСХОДИ УЧЕЊА, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ТЕМА** | **ИСХОДИ**По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ/КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА** |
| **Животна средина и загађење** | • дефинише животну средину и њено угрожавање• дефинише појам загађења животне средине• објасни како је извршена класификација загађења• наведе параметре који утичу на загађеност животне средину• објасни механизам штетног деловања загађујућих супстанци• објасни последице загађења животне средине | • Животна средина;• Загађење животне средине;• Класификација загађености;• Дефиниција параметара који утичу на загађеност животне средине;• Механизам штетног деловања загађујућих супстанци;• Последица загађења животне средине.**Кључни појмови:** животна средина, загађење животне средине, последице загађења животне средине. |
| **Извори загађења животне средине** | • наведе изворе загађења;• наведе загађујуће материје• дефинише чврст отпадни материјал• дефинише радиоактивне супстанце | • Природни извори загађења;• Саобраћај;• Индустријска загађења;• Рудници, металургија;• Пољопривреда;• Неорганске киселине (H2SO4, H3PO4);• Минерална ђубрива;• Горива (Угаљ, нафта и деривати нафте);• Сапуни и детерџенти;• Дрво, папир и целулоза;• Аеросоли;• Радиоактивне супстанце.**Кључни појмови:** природни извори загађења, индустријска загађења. |
| **Загађење тла, воде и ваздуха** | • наведе загађујуће супстанце у тлу• наведе загађујуће супстанце у водама• наведе загађујуће супстанце у ваздуху• објасни механизам деловања загађујућих супстанци у тлу, води или ваздуху | • Природни извори загађења;• Антропогени;• Хемијске загађујуће супстанце;• Биолошке загађујуће супстанце;• Физички загађивачи;• Емисија;• Имисија.**Кључни појмови:** антропогени, загађујуће супстанце, емисија и имисија, |
| **Загађење животних намирница** | • дефинише појам хране и животних намирница• објасни ланац исхране као систем за пренос загађености загађујућих супстанци• наведе загађујуће супстанце природног порекла• наведе загађујиће супстанце вештачког порекла• објасни начин загађење животних намирница пестицидима• објасни последице загађење животних намитница антибиотицима, хормонима и адитивима | • Супстанце природног порекла;• Супстанце животињског порекла;• Супстанце вештачког порекла;• Халогенована једињења;• Пестициди;• Канцерогене намирнице;• Намирнице са антибиотицима;• Намирнице са хормонима;• Намирнице са адитивима.**Кључни појмови:** супстанце, халогеноване супстанце, пестициди, намирнице. |
| **Последице и заштита од загађења животне средине** | • наведе методе и поступке праћења загађења• наведе последице загађења животне средине• објасни начин заштите од загађења животне средине• објасни начин заштите од загађења• објасни начин заштите воде од загађења• објасни начин заштите тла од загађења• објасни начин заштите радиоактивног отпада• наведе начин заштите од топлоте и буке | • Методе и поступци праћења загађења;• Последице загађења ваздуха;• Последице загађења воде;• Последице загађења тла;• Последице загађења животних намирница;• Превенција и едукација;• Заштита ваздуха од загађења;• Заштита воде од загађења;• Заштита тла од загађења;• Заштита радиоктивног отпада;• Заштита од топлоте и буке.**Кључни појмови:** праћење загађење, последице загађења, заштита од загађења. |
| **Законска регулатив**а | • разликује основне законске акте у области заштити животне средине у нашој држави и европској унији• објасни примену Закона о загађивачима• разликује међународне законе и уредбе | • Закон о заштити животне средине;• Закон о загађивачима;• Међународни закони и уредбе.**Кључни појмови:** закони о заштити, загађивачима и међународни закони. |

**4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА**

На почетку сваке теме ученике упознати са циљевима и исходима, планомрада и начинима оцењивања.

Предмет се реализује кроз теоријску наставу у учионици. Препорука у организацији наставе је да се по недељама реализује један частеоријске наставе и одељење се не дели. Препоручени број часова по темама:

- Животна средина и загађење (6 часова);

- Извори загађења животне средине (10 часова);

- Загађење тла, воде и ваздуха (4 часова);

- Загађење животних намирница (4 часа);

- Последице и заштита од загађења животне средине (6 часова);

- Законска регулатива (4 часа).

Приликом реализације тема ослонити се на предзнања ученика из: хемије и биологије. Препорука је да се приликом остваривања програма израђују задаци који ће се примењивати у пракси. Инсистирати на систематичности и примени стечених знања у пракси.

За самосталне радове потребно је припремити теме за проверу знања ученика. Предлог тема самосталних радова је следећи:

1. Презентација извора загађења животне средине.

2. Презентација загађења животнох намирница.

3. Презентација последица и заштита од загађења животне средине.

Избор метода и облика рада за сваку тему одређује наставник у зависности од наставних садржаја, способности и потреба ученика, материјалних и других услова. Користити вербалне методе (метода усменог излагања и дијалошка метода), методе демонстрације, текстуално-илустративне методе. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.

**5. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА**

У настави оријентисаној ка достизању исхода прате се и вреднују процес наставе и учења, постигнућа ученика (продукти учења) и сопствени рад. Наставник треба континуирано да прати напредак ученика, који се огледа у начину на који ученици партиципирају, како прикупљају податке, како аргументују, евалуирају, документују итд. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања.

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика.

У формативном вредновању наставник битребало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, али и да помогне развој ђачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује.

**Назив програма: РЕМОНТ БУШОТИНА И БУШОТИНСКИ СЕРВИСИ**

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Разред | Теоријска настава | Вежбе | Практична настава | Настава у блоку | Укупно |
| III | 30 |  |  |  | 30 |

**2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА**:

**-** Упознавање са постројењима, опремом и алатима којима се изводе теренски радови на бушотинама;

**-** Подстицање за даљи стручни развој и усавршавање у складу са индивидуалним способностима и потребама привреде;

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

**-** Развијање способности 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, и развијање свести о значају одрживог развоја и еколошке етике;

**-** Уочавање значаја провере функционалности и тачности рада машина, уређаја, опреме и инструмената;

**-** Упознавање функције постројења, опреме и алата за ремонт бушотина;

**-** Овладавање принципима технологије за извођења капиталних и текућих ремоната на нафтним и гасним бушотинама;

**-** Упознавање функције постројења, опреме и алата бушотинских сервиса;

**-** Овладавање принципима технологије за извођење радова бушотинских сервиса на нафтним и гасним бушотинама;

**-** Упознавање заштите при раду и противпожарне заштите;

**-** Овладавање принципима примене средстава за заштиту на раду.

**3. НАЗИВИ ТЕМА, ИСХОДИ УЧЕЊА, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ТЕМА** | **ИСХОДИ**По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ/КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА** |
| **Ремонт бушотина** | • објасни основне принципа ремонта бушотина• објаснифункционисањеремонтнедизалицеторања и мотора• наведе принципе рада исплачних пумпи• наведе принцип рада азотног постројења• објасни радсасавитљивимтубингом• објасни рад са алатом на жици• наведе начине гушења бушотине• наведе начине освајања бушотине• објасни начин уградње дубинске пумпе• објасани начин уградње гас-лифт система• објасни начино обраде бушотине соном киселином• објасни заштита при раду обраде бушотине соном киселином• опише правилно постављање агрегата резервоара• објасни значај испитивања водова под притиском.• наведе принципе заштите на раду при производњи нафте и гаса и ремонта бушотина. | • Ремонтни радови у бушотини;• Ремонтна постројења;• Исплачне пумпе;• Освајање бушотине;• Радови у бушотини под притиском;• Клипне пумпе;• Центрифугалне пумпе;• Хемиска обрада бушотине;• Технолошки процеси испитивања опреме под притиском.**Кључни појмови:**дефектажа рада бушотине, ХОБ, РОБ, УДП, АЖ, АП, процесна опрема. |
| **Технолошки процеси** | • опише процес перфорације кезинга у зони продуктивног интервала• наведе врсте опреме за извођење перфорација• опише процес освајање бушотине,• објасни клиповање, замену радног флуида азотом• наведе методе освајања азотом преко савитљивог тубинга• опише азотно постројење• опише савитљиви тубинг• објасни начине хидродинамичких мерења режима производње бушотине• наведе врсте опреме за извођење хидродинамичких мерења• објасни начин стимулације прибушотинске зоне• опише цементације у ремонтним радовима• објасни борбу са песком• опише гравел пак уградњу челичних филтера са шљунчаним засипом• опише ремонт бушотина у производњи | • Перфорација кезинга у зони продуктивног интервала;• Опрема за извођење перфорација;• Освајање бушотине;• Клиповање, замена радног флуида азотом;• Методе освајања азотом преко савитљивог тубинга;• Азотно постројење;• Савитљиви тубинг;• Хидродинамичка мерења режима производње бушотине;• Опрема за извођење хидродинамичких мерења;• Стимулација прибушотинске зоне;• Опрема за извођење стимулација;• Тестирање отвореног интервала преко бушотинског алата - ДСТ;• Опрема за тестирање;• Затварање заводњеног дела напуцаног интервала;• Цементације у ремонтним радовима, цементација чепа (моста), цементација под притиском• Борба са песком - консолидација покретног песка, третирање прибушотинске зоне смолама,• Гравел пак уградња челичних филтера са шљунчаним засипом;• Опрема за цементације и гравел пак;• Ремонт бушотина у производњи (бушотине у дубинском пумпању, бушотине опремљене гас лифтом, бушотине опремљене дуплом производном опремом).**Кључни појмови:**.перфорација кезинга; клиповање, азотно постројење, тубинг, прибушотинске зоне, стимулација, бушотински алата - ДСТ, цементација, гравел пак. |
| **Пратећа опрема и алати** | • наведе основне компоненте ремонтних постројења• опише систем за циркулацију радним флуидима (исплаком)• опише уређаји за прављење и мешање радних флуида• објасни систем за ротацију• наведе врсте помоћне опрема и приручног алата | • Основне компоненте ремонтних постројења:- кочница (бренза),- систем за маневрисање (дизалица),- радни бубањ,- бушаће уже,- помоћно витло,- бубањ за клиповање са ужетом за клиповање,- торањ и радна постоља (рост),- систем котурача и непокретно колотурје,- систем котурача,- покретно кoлотурје и кука,- мртви крај ужета и индикатор тежине (дрилометар);• Систем за циркулацију радним флуидима (исплаком), центрифугална пумпа, исплачне пумпе (пумпе високог притиска);• Исплачна глава, исплачно црево;• Уређаји за прављење и мешање радних флуида - челични базени за исплаку (исплачни систем);• Систем за ротацију, хидрауличка глава - Бовенова глава, ротациони (вртаћи) сто, радна шипка прихватни клинови (кајле), хидрауличка клешта, висећа клешта - Willson tong;• Помоћна опрема и приручни алат (клешта са чељустима и кљуном - Ridgid tong, ланчана клешта, кључеви, чекићи, прелази).**Кључни појмови:** кочница, дизалица, радни бубањ, бушаће уже, помоћно витло,торањ, дрилометар, исплачни систем, Бовенова глава, Willson tong, Ridgid tong. |

**4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА**

На почетку сваке теме ученике упознати са циљевима и исходима, планом рада и начином оцењивања.

Програм се реализује кроз теоријску наставу у учионици и рударском кабинету. Приликом остваривања програма одељење се не дели. Препорука у организацији наставе је по недељама и реализује један час теоријске наставе. Препоручени број часова по темама:

- Ремонт бушотина (10 часова);

- Технолошки процеси (10 часова);

- Пратећа опрема и алати (10 часова).

**Препоруке за реализацију наставе**:

У реализацији теоријске наставе треба користити неопходна наставна средства као што су модели, цртежи, узорци површинске и подземне бушотинске опреме, проспекти и прописи, каталози. За поједине сложене технологије и фазе радова значајну помоћ, за успешно усвајање градива, одговарајући филмови.

Приликом реализације тема ослонити се на предзнања ученика из: геологија нафте и гаса, основе машинства и електро технике, техника бушења и производња нафте и гаса. Препорука је да се приликом остваривања програма израђују задаци који ће се примењивати у пракси. Инсистирати на систематичности и примени стечених знања у пракси.

Садржаје програма је неопходно реализовати савременим наставним методама и средствима. У оквиру сваке програмске целине, ученике треба оспособљавати за: самостално проналажење, систематизовање и коришћење информација из различитих извора (стручна литература, интернет, часописи, уџбеници); визуелно опажање, поређење и успостављање веза између различитих садржаја (нпр. повезивање садржаја предмета са свакодневним искуством, садржајима других предмета и др.); тимски рад; самопроцену; презентацију својих радова и групних пројеката и ефикасну визуелну, вербалну и писану комуникацију.

Инститирати на систематичности и примени стечених знања у пракси.

За самосталан рад ученика потребно је припремити материјал за проверу њиховог знања. Предлог за самостални рад ученика је следећи:

1. Приказ ремонтних радова у бушотини.

2. Презентацијапроцеса перфорације кезинга у зони продуктивног интервала.

3. Презентацијасистема за циркулацију радним флуидима (исплаком).

Избор метода и облика рада за сваку тему одређује наставник у зависности од наставних садржаја, способности и потреба ученика. Користити вербалне методе (метода усменог излагања и дијалошка метода),методе демонстрације, текстуално-илустративне методе. Предложени облици рада су фронтални,рад у групи као и индивидуални рад.

Ученици треба самостално да користе информације из различитих извора (интернет, стручна литература, часописи, уџбеници), визуелно опажање.

**5. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА**

У настави оријентисаној ка достизању исхода прате се и вреднују процес наставе и учења, постигнућа ученика (продукти учења) и сопствени рад. Наставник треба континуирано да прати напредак ученика, који се огледа у начину на који ученици партиципирају, како прикупљају податке, како аргументују, евалуирају, документују итд. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања.

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика.

У формативном вредновању наставник би требало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, али и да помогне развој ђачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује.

**Назив програма: ЛЕЖИШТА КАУСТОБИОЛИТА**

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

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Разред | Теоријска настава | Вежбе | Практична настава | Настава у блоку | Укупно |
| III | 30 |  |  |  | 30 |

**2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА**:

**-** Упознавање са општим појмовима лежишта каустобиолита;

**-** Упознавање са историјом настанка каустобиолита;

**-** Развијање способности да се разликују каустобиолити;

**-** Упознавање са основним каустобиолитама;

**-** Развијање одговорног односа за очување природних ресурса и еколошке равнотеже;

**-** Развијање способности да препознаје погодна места за

**3. НАЗИВИ ТЕМА, ИСХОДИ УЧЕЊА, ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ТЕМА** | **ИСХОДИ**По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈИ/КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА** |
| **Каустобиолити** | • објасни шта су каустобиолити• опише изглед једног каустобиолита• наведе каустобиолите који се користе у свакодневном животу | • Каустобиолити као минералнеСировине;• Подела и врсте каустобиолита.**Кључни појмови:** каустобиолити. |
| **Процеси преображаја и акумулација органске материје** | • објаси процес разлагања биљака• објасни процес разлагања животињског света• опише начин акумулације органског материјала | • Процеси разлагања биљака.• Процеси разлагања животињских организама.• Акумулација органског материјала.**Кључни појмови:** разлагање биљака, разлагање животињских организама. |
| **Угљеви, матични материјали за његово образовање, петрографска, хемијска и физичка својства и типови угљених басена** | • наброји угљеве преба врсти матичног материјала.• опише хумулите,сапропелите и липтобиолите.• објасни намену хумулита,сапропелита и липтобиолита• наведе карактеристике угљева.• наброји угљеве према степену карбонизације.• опише дијагенезу и метаморфизам угљева• опише и објасни литолошке и фацијалне карактеристике• објасни основну масу угљева.• наброји минерале• опише минерале• образложи важност познавања хемијских својстава угљева• опише анализе• објасни важност познавања физичких својстава угљева.• опише сва физичка својства.• наведе минералне амтерије у угљевима.• опише важност постојања минерала• објасни карактеристике басена• образложи важност познавања карактеристика | • Дијагенеза и метаморфизам угљева;• Подела угљева према степену карбонизације;• Опште карактеристике угљева.• Подела угљева према врсти матичног материјала;• Хумулити• Сапропелити;• Липтобиолити.• Литолошке и фацијалне карактеристике.• Основна маса угљева;• Минерали и њихова подела;• Лито типови угљева.• Елементарне, техниче, швел и рационалне анализе.• Специфична маса, сјајност, тврдоћа, боја, дробљивост, кливаж, структура и текстура;• Минералне материје у угљевима.• Основне карактеристике паралских угљених басена;• Основне карактеристике лимничких угљених басена.**Кључни појмови:** дијагенеза, метаморфизам, угаљ, хумулити, сапропелити, липтобиолитi, карактеристике басена, минерали, лито типови угљева, маса, сјајност, тврдоћа, боја, дробљивост, кливаж, структура и текстура**,** угљени басени |
| **Петробитумије** | • објасни шта су петробитумије• наведе петробитумије• објасни намену петробитумија | • Гасовите петробитумије;• Чврсте петробитумије;• Течне петробитумије.**Кључни појмови:** петробитумије. |
| **Матична стена** | • објасни важност порозности• објанси важност пермеабилности• наброји врсте стена• класификује стене | • Порозност;• Пермеабилност;• Врсте стена и класификација.**Кључни појмови:** порозност, пермеабилност. |
| **Постанак и акумулација нафте и гаса, нафтна и гасна поља** | • опише процес преображаја органске материје и нафту• наведе факторе преображаја органске материје у нафту• опише природни резервоар• опише замке• опише лежишта• објасни класификацију флуида у лежишту• опише услове у лежишту• опише структуру нафтног и гасног поља• објасни порекло нафтних и гасних поља• класификује нафтно и гасно поље | • Порекло и фактори преображаја органске материје у нафту;• Процеси преображаја органске материје у нафту.• Природни резервоари;• Замке;• Типови лежишта - класификација флуиди у лежишту;• Услови у лежишту (притисак и температура).• Структура поља и њихово порекло;• Класификација нафтих и гасних поља.**Кључни појмови:** преображај у нафту, резервоари, замке, лежишта., нафтно и гасно поље. |

**4. УПУТСТВО ЗА ДИДАКТИЧКО-МЕТОДИЧКО ОСТВАРИВАЊЕ ПРОГРАМА**

На почетку сваке теме ученике упознати са циљевима и исходима, планом рада и начинима оцењивања.

Предмет се реализује кроз теоријску наставу у учионици и специјализованој учионици (кабинету предмета групе за рударство). Препорука је у организацији теоријске наставе да се по недељама реализује један час у трећем разреду. Одељење се не дели у групе.

Препоручени број часова по темама:

- Каустобиолити (2 часа)

- Процеси преображаја и акумулација органске материје (3 часа)

- Угљеви (10 часова)

- Петробитумије (6 часова)

- Матична стена (4 часа)

- Нафтна и гасна поља (5 часова)

Приликом реализације тема ослонити се на предзнања ученика из: геологије нафте и гаса и основе машинства и електро технике. Препорука је да се приликом остваривања програма израђују задаци који ће се примењивати у пракси. Инсистирати на систематичности и примени стечених знања у пракси.

За самосталне радове ученика потребно је припремити материјал и проверити знање ученика.

Предлог тема самосталних радова за **трећи разред** је следећи:

1. Презентација процеса карбонизације.

2. Приказ карактеристика угљева.

3. Презентација нафтних и гасних поља.

Избор метода и облика рада за сваку тему одређује наставник у зависности од наставних садржаја, способности и потреба ученика, материјалних и других услова. Користити вербалне методе (метода усменог излагања и дијалошка метода), методе демонстрације, текстуално-илустративне методе. Предложени облици рада су фронтални, рад у групи, рад у пару, индивидуални рад.

**5. УПУТСТВО ЗА ФОРМАТИВНО И СУМАТИВНО ОЦЕЊИВАЊЕ УЧЕНИКА**

У настави оријентисаној ка достизању исхода прате се и вреднују процес наставе и учења, постигнућа ученика (продукти учења) и сопствени рад. Наставник треба континуирано да прати напредак ученика, који се огледа у начину на који ученици партиципирају, како прикупљају податке, како аргументују, евалуирају, документују итд. Да би вредновање било објективно и у функцији учења, потребно је ускладити нивое исхода и начине оцењивања.

Сумативно оцењивање је вредновање постигнућа ученика на крају сваке реализоване теме. Сумативне оцене се добијају из контролних или писмених радова, тестова, усменог испитивања, самосталних или групних радова ученика.

У формативном вредновању наставник битребало да промовише групни дијалог, да користи питања да би генерисао податке из ђачких идеја, али и да помогне развој ђачких идеја, даје ученицима повратне информације, а повратне информације добијене од ученика користи да прилагоди подучавање, охрабрује ученике да оцењују квалитет свог рада. Избор инструмента за формативно вредновање зависи од врсте активности која се вреднује.