|  |  |
| --- | --- |
| futer logo | ПРАВИЛНИК **О ИЗМЕНАМА ПРАВИЛНИКА О НАСТАВНОМ ПЛАНУ И ПРОГРАМУ СТРУЧНИХ ПРЕДМЕТА СРЕДЊЕГ СТРУЧНОГ ОБРАЗОВАЊА У ПОДРУЧЈУ РАДА ШУМАРСТВО И ОБРАДА ДРВЕТА** ("Сл. гласник РС - Просветни гласник", бр. 5/2025) |

Члан 1.

У Правилнику о наставном плану и програму стручних предмета средњег стручног образовања у подручју рада Шумарство и обрада дрвета („Службени гласник РС – Просветни гласник”, бр. 9/14, 6/15, 16/15, 3/16, 8/16, 3/18, 4/19, 10/21, 8/22, 9/23 и 8/24), у делу: „НАСТАВНИ ПЛАН И ПРОГРАМ ЗА ОБРАЗОВНИ ПРОФИЛ СТОЛАР”, одељак: „3. НАСТАВНИ ПРОГРАМ”, пододељак: „А2: ОБАВЕЗНИ СТРУЧНИ ПРЕДМЕТИ”, програм предмета: „ФИЗИКА”, замењује се новим програмом предмета: „ФИЗИКА”, који је одштампан уз овај правилник и чини његов саставни део,

Програм завршног испита за образовни профил столар замењује се новим програмом завршног испита за образовни предмет столар, који је одштампан уз овај правилник и чини његов саставни део.

Члан 2.

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

Број 110-00-48/2025-03

У Београду, 28. маја 2025. године

Министар,

проф. др **Дејан Вук Станковић,**с.р.

**ПРОГРАМ ЗАВРШНОГ ИСПИТА
ЗА ОБРАЗОВНИ ПРОФИЛ СТОЛАР**

**ЦИЉ ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

Завршним испитом проверава се да ли је ученик, по успешно завршеном образовању за образовни профил столар, стекао стручне компетенције прописане Стандардом квалификације („Службени гласник РС – Просветни гласник”, брoj 4/21).

**СТРУКТУРА ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

Завршни испит за ученике који су се школовали по плану и програму наставе и учења за образовни профил столар реализује се кроз практични рад.

**ПРИРУЧНИК О ПОЛАГАЊУ ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

Завршни испит спроводи се у складу са овим правилником и Приручником о полагању завршног испита за образовни профил столар (у даљем тексту Приручник).

Приручник израђује Завод за унапређивање образовања и васпитања – Центар за стручно образовање и образовање одраслих (у даљем тексту: Центар) у сарадњи са тимом наставника из школа у којима се реализује овај образовни профил.

Приручник садржи оквир са критеријумима за оцењивање компетенција, стандардизоване радне задатке за практични рад и обрасце за оцењивање.

Центар објављује Приручник на званичној интернет страници Завода за унапређивање образовања и васпитања.

**ПРЕДУСЛОВИ ЗА ПОЛАГАЊЕ ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

Ученик полаже завршни испит у складу са законом. Завршни испит може да полаже ученик који је успешно завршио три разреда средње школе по плану и програму наставе и учења за образовни профил столар.

У Приручнику су утврђени посебни предуслови за полагање завршног испита у складу са планом и програмом наставе и учења.

**ОРГАНИЗАЦИЈА ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

Завршни испит се спроводи у производним погонима, школским радионицама или у другим просторима где се налазе радна места и где су обезбеђени услови за које се ученик образовао у току свог школовања. Завршни испит за ученика може трајати највише два дана и није нужно да се испит реализује у два узастопна дана (у континуитету).

За сваког ученика директор школе именује ментора. Ментор је наставник стручних предмета који је обучавао ученика у току школовања. Ментор помаже ученику у припремама за полагање завршног испита у периоду предвиђеном планом и програмом наставе и учења.

Директор именује стручну испитну комисију састављену од три члана, као и њихове заменике. Испитна комисија даје оцену о стечености прописаних компетенција. Комисију чине:

– два наставника стручних предмета за образовни профил, од којих је један председник комисије;

– представник послодаваца – стручњак у области на коју се односи радни задатак.

Сагласност на чланство представника послодаваца у комисији, на предлог школа, даје Унија послодаваца Србије односно Привредна комора Србије у сарадњи са Центром. Базу података о члановима испитних комисија, представницима послодаваца, води Центар.

Ученик који је завршио трећи разред и пријавио полагање завршног испита, стиче право да приступи полагању завршног испита. У оквиру периода планираног планом и програмом наставе и учења за припрему и полагање завршног испита, школа организује консултације и додатну припрему ученика за све радне задатке, обезбеђујући потребне услове у погледу простора, опреме и временског распореда.

**РАДНИ ЗАДАЦИ**

У оквиру завршног испита ученик извршава два радна задатка задатка којима се проверавају прописане стручне компетенције.

Од стандардизованих радних задатака сачињава се одговарајући број комбинација радних задатака на завршном испиту. Листе стандардизованих радних задатака, комбинације, критеријуми и обрасци за оцењивање саставни су део Приручника.

На основу листе комбинација из Приручника, школа формира школску листу комбинација у сваком испитном року. Број комбинација у школској листи мора бити најмање за 10% већи од броја ученика у одељењу који полажу завршни испит. Ученик извлачи комбинацију радних задатака непосредно пред полагање завршног испита.

**ОЦЕЊИВАЊЕ ЗАВРШНОГ ИСПИТА**

Оцењивање на завршном испиту спроводи испитна комисија, на основу критеријума дефинисаних Приручником. Успех на завршном испиту зависи од укупног броја бодова које је ученик стекао извршавањем радног задатка.

Радни задатак се може оценити са највише 100 бодова.

Сваки члан испитне комисије у свом обрасцу за оцењивање радног задатка утврђује укупан број бодова по задатку. На основу појединачног бодовања свих чланова комисије утврђује се просечан број бодова за сваки задатак.

Када кандидат оствари просечних 50 и више бодова, по радном задатку, сматра се да је показао компетентност.

Ако је просечан број бодова на радном задатку, који је кандидат остварио његовим извршењем, мањи од 50, сматра се да кандидат није показао компетентност. У овом случају оцена успеха на завршном испиту је недовољан (1).

Укупан број бодова преводи се у успех према следећој скали:

|  |  |
| --- | --- |
| **Укупан број бодова** | **УСПЕХ** |
| 0–99 | недовољан (1) |
| 100–125 | довољан (2) |
| 126– 151 | добар (3) |
| 152– 176 | врло добар (4) |
| 177– 200 | одличан (5) |

**ДИПЛОМА И УВЕРЕЊЕ**

Ученик који је положио завршни испит стиче право на издавање Дипломе о стеченом средњем образовању.

Уз Диплому школа ученику издаје Уверење о положеним испитима у оквиру савладаног програма за образовни профил столар.

**Назив предмета: Физика**

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

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

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

**2. ЦИЉЕВИ УЧЕЊА**

– Унапређивање знања ученика о основним физичким појавама за струку;

– Развијање способности за уочавање, формулисање и решавање једноставнијих проблема;

– Оспособљавање ученика за уочавање и примену физичких закона у свакодневном животу и пракси;

– Развијање логичког и критичког мишљења у истраживањима физичких феномена.

**3. НАЗИВ И ПРЕПОРУЧЕНО ТРАЈАЊЕ ТЕМА ПРЕДМЕТА**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ред.бр | НАЗИВ ТЕМЕ | Препоручено трајање теме (часови) |
| Т | В | ПН | Б |
| 1 | Увод у физику | 4 | - | - | - |
| 2 | Механика | 20 | - | - | - |
| 3 | Статика | 10 | - | - | - |
| 4 | Tоплотне појаве | 9 | - | - | - |
| 5 | Електричне и магнетне појаве | 17 | - | - | - |
| 6 | Осцилације и таласи | 10 | - | - | - |

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

|  |
| --- |
| НАЗИВ ТЕМЕ: **Увод у физику** |
| **ИСХОДИ**По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА** |
| – објасни начај физике као фундаменталне науке и њену везу са природним и техничким наукама;– користи научни језик за описивање физичких појава;– опише начин мерења физичких величина;– мери физичке величине, уз записивање одговарајућим ознакама, водећи рачуна о систему јединица. | Физичке величине, основне и изведене, скаларне и векторске.Мерење и мерне јединице.**Кључни појмови:** физичке величине, мерење. |
| НАЗИВ ТЕМЕ: **Механика** |
| **ИСХОДИ**По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА** |
| **–**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;**–**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;**–**опише појаву међумолекулских сила;**–**објасни поделу међумолекулских сила на кохезионе и адхезионе;**–**интерпретира порекло и вредност aтмосферског притиска;**–**упореди вредност статичког потиска у води и ваздуху. | **–**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”).**Кључни појмови:** кретање, брзина, убрзање, сила, енергија, еластичност, деформација, атмосферски притисак, потисак. |
| НАЗИВ ТЕМЕ: **Статика** |
| **ИСХОДИ**По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА** |
| **–**објасни основне појмове статике;**–**објасни појам система сила;**–**објасни деловање система сила на тело;**–**објасни услове равнотеже;**–**разликује стабилну, лабилну и индиферентну равнотежу;**–**идентификује облике равнотеже на конкретним примерима из струке;**–**опише принцип рада полуге;**–**примени принцип рада полуге на примерима из струке. | Слагање и разлагање сила;Момент силе;Равнотежа и услови равнотеже;Стабилна, лабилна и индиферентна равнотежа;Принцип рада полуге.**Кључни појмови:** статика, ослонац, тежиште, равнотежа, полуга. |
| НАЗИВ ТЕМЕ: **Топлотне појаве** |
| **ИСХОДИ**По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА** |
| **–**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;**–**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;**–**објасни узрок вертикалног кретања загрејаног ваздуха. | 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.**Кључни појмови:** топлота, температура, топлотна равнотежа. |
| НАЗИВ ТЕМЕ: **Електричне и магнетне појаве** |
| **ИСХОДИ**По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА** |
| **–**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 њихову примену (топлотно, механичко, хемијско и магнетно деловање);**–**примени 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;**–**објасни основне принципе преношења електричне енергије; | 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.**Кључни појмови:** наелектрисање, Кулонов закон, струја, Омов закон, Фарадејев закон, магнетно поље, магнетна индукција, магнетни флукс, електромагнет. |
| НАЗИВ ТЕМЕ: **Осцилације и таласи** |
| **ИСХОДИ**По завршетку теме ученик ће бити у стању да: | **ПРЕПОРУЧЕНИ САДРЖАЈ И КЉУЧНИ ПОЈМОВИ САДРЖАЈА** |
| **–**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;**–**објасни основне карактеристике звука;**–**на основу фреквенције разликује звук, ултразвук и инфразвук 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; | 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.**Кључни појмови:** осцилације, клатно, таласи, звук, светлост, спектар светлости, огледала, рефлексија, оптички инструменти. |

**5. 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.

II. ОСТВАРИВАЊЕ НАСТАВЕ И УЧЕЊА

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.

**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.

**–**Зашто ЛЕД сијалице уместо класичних извора светлости у домаћинствима?

**–**Појас живота у Сунчевом систему.

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. СТАТИКА**

При реализацији ове наставне теме пожељно је повезати основне појмове из статике са примерима из стручних предмета. Фокус је на провери основног нивоа предзнања односно да ли ученик решава једноставније рачунске задатке примењујући основне формуле и законе који повезују физичке величине, да кроз примере увиди значај равнотеже и услова који морају бити испуњени као основ за савладавање исхода и у стручним предметима. Проверити да ли ученик разуме услове равнотеже кроз примере са дрвеним гредама различитих маса. Нагласити значај и код примера спајања делова, примере полуга код различитих алата и машина које ће користити.

**4. 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.

**5. 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.

**6. 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).

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.