

МИНИСТЕРСТВО ЗА ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА

БИРО ЗА РАЗВОЈ НА ОБРАЗОВАНИЕТО



Наставна програма

Физика
за IX одделение

Скопје, 2026 година

ОСНОВНИ ПОДАТОЦИ ЗА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

Наставен предмет	Физика
Вид/категиорија на наставен предмет	Задолжителен
Одделение	IX (деветто)
Теми/подрачја во наставната програма	<ul style="list-style-type: none"> • Електричество и магнетизам • Сили и движење • Механички бранови и звук
Број на часови	1 час неделно/36 часа годишно
Опрема и средства	<ul style="list-style-type: none"> • Хамер, хартија во боја, хартија за цртање, листови хартија, фломастери, маркери, лепило, леплива лента, линијар, ножички, компјутер, проектор, мобилен телефон (апликации). • Спроводници, прекинувачи, светилки/потрошувачи, батерии (1,5 V, 4,5 V, 9 V), амперметри, волтметри, отпорници со познат отпор, отпорници со променлив отпор, дигитални мултиметри, омметри, отпорни жици, звучници, електромотори од детски играчки, калеми/соленоиди, магнети, генератор, трансформатор, модел/илустрација на електрана, турбина. • Метарски прачки, штоперици, автомобил-играчка (на батерии, на навивање), шини, колички со капалка, топчиња, тегови, конец, макари, пластични цевки за сок, балони. • Пружини, стативи, тегови, метарски прачки, штоперици, јаже, плитки садови/кади, плути, звучни вилушки, гумени чеканчиња, жичен/ударен инструмент, звучници, стаклено своно, вакуум пумпа, лажици, дрвени удиралки, стаклени чаши, осцилоскоп, микрофон. • Заштитни очила, заштитни ракавици, кутија за прва помош, противпожарен апарат. • Работни листови (според учебник/прирачник), интернет.
Норматив на наставен кадар	<p>Наставата по Физика во деветто одделение може да ја изведува лице кое завршило:</p> <ul style="list-style-type: none"> • студии по физика, наставна насока, VII/1 или VI A (според МРК) и 240 ЕКТС; • двопредметни студии физика – хемија, VII/1 или VI A (според МРК) и 240 ЕКТС; • двопредметни студии математика – физика, VII/1 или VI A (според МРК) и 240 ЕКТС; • двопредметни студии физика – информатика, VII/1 или VI A (според МРК) и 240 ЕКТС; • студии по физика, друга ненаставна насока, VII/1 или VI A (според МРК) и 240 ЕКТС и стекната педагошко-психолошка и методска подготовка на акредитирана високообразовна установа.

ПОВРЗАНОСТ СО НАЦИОНАЛНИТЕ СТАНДАРДИ

Резултатите од учење наведени во наставната програма водат кон стекнување на следните компетенции опфатени со подрачјето **Математика и природни науки** од Националните стандарди:

<i>Ученикот/ученичката знае и/или умее:</i>	
III-A.23	да толкува табели, графици и дијаграми, да споредува резултати и носи заклучоци за точноста на поставената хипотеза;
III-A.28	да ги користи основните научни сознанија за да го објаснува природниот свет;
III-A.29	да разгледува и одбира идеи, набљудува, предвидува и поставува претпоставки (хипотези), собира и вреднува докази, проверува предвидувања, планира, организира и спроведува истражување, евидентира, обработува, анализира и претставува резултати, евалуира и дискутира заклучоци;
III-A.30	да организира и претставува квантитативни податоци табеларно, графички, со дијаграм и скици и да толкува податоци од различни области, претставени на различни начини;
III-A.31	да изведува едноставни експерименти, користејќи соодветен лабораториски прибор и хемикалии, да прави мерења, користејќи соодветна опрема и инструменти;
III-A.32	да проценува ризици и опасности во лабораторија и да ги познава и применува мерките за претпазливост и правилата за работа во лабораторија;
III-A.33	да истражува и да дискутира за влијанието на науката, технологијата и активностите на човекот врз животната средина;
III-A.51	да ја објаснува интеракцијата меѓу човекот и животната средина и да ги идентификува позитивните и негативните влијанија на човекот врз животната средина;
III-A.52	да го разбере значењето и потребата од одржливиот развој и критички да анализира ситуации во кои постојат конфликти на интереси помеѓу потребата од економско – технолошки развој и заштитата на животната средина;
III-A.53	да ги анализира односите меѓу еколошките, социјалните и економските системи од локално до глобално ниво;
III-A.54	да ги објаснува физичките појави и користи научни концепти во секојдневниот живот;
III-A.55	да ги поврзува законитостите во експериментот со законитостите во реалната природна појава, ја воочува причинско-последичната врска и согледува дека многу природни појави може да се предвидат;
III-A.56	да ги објаснува и анализира движењата и ефектите на силата врз нив;
III-A.59	да го објаснува концептот на електричен полнеж и течењето на струјата низ едноставни струјни кола;
III-A.60	да ги опишува својствата на магнетите;
III-A.61	да ги анализира својствата на звукот преку движењето на честичките и пренесувањето на енергијата.
<i>Ученикот/ученичката разбира и прифаќа дека:</i>	
III-B.5	љубопитноста, систематичноста и иновативноста се клучни за развивање на научно-истражувачката мисла;
III-B.6	природните ресурси на Земјата се ограничени и нивното неодговорно искористување има последици по квалитетот на животот;

III-Б.7	глобалното затоплување води кон природни катастрофи со последици по живиот и неживиот свет на целата планета;
III-Б.8	секоја индивидуа е одговорна за зачувување на природната средина во непосредното опкружување и пошироко и дека треба да развива еколошка свест и да делува во насока на заштита и одржливост на животната средина;
III-Б.9	треба да ги разбира предностите, ограничувањата и ризиците на научните теории и нивната примена и да покажува развиен однос кон носење правилни одлуки и градење вредности, вклучително и моралниот аспект при решавањето проблеми.

Наставната програма вклучува и релевантни компетенции од следните трансверзални подрачја на Националните стандарди:

Јазична писменост

<i>Ученикот/ученичката знае и/или умее:</i>	
I-A.3	да води критички и конструктивен дијалог, аргументирано искажувајќи ги своите ставови;
I-A.10	да разбира визуелно прикажани содржини (дијаграми, табели и графикони, илустрации, анимации и др.), да може да ги издвои, анализира, оценува/вреднува и резимира визуелно прикажаните содржини и да ги објасни (писмено и усно);
I-A.12	да користи информации од различни извори и медиуми и критички да пристапува кон нив, земајќи ги предвид изворот, контекстот, целта и веродостојноста на презентираниите информации.

Дигитална писменост

<i>Ученикот/ученичката знае и/или умее:</i>	
IV-A.2	да процени кога и на кој начин за решавање на некоја задача/проблем е потребно и ефективно коистење на ИКТ, да одбере и инсталира програми кои му/ ѝ се потребни, да користи програми за заштита и да реши рутински проблеми во функционирањето на дигиталните уреди и мрежи;
IV-A.4	во соработка со други да анализира проблем, да развие идеја и план за негово истражување и решавање и да испланира кога и за што ќе користи ИКТ;
IV-A.5	да определи какви информации му/ ѝ се потребни, да најде, избере и преземе дигитални податоци, информации и содржини и да ја процени нивната релевантност во однос на конкретната потреба и веродостојност на изворот;
IV-A.8	на безбеден и одговорен начин да ги користи дигиталните содржини, образовните и социјалните мрежи и дигиталните облаци.
<i>Ученикот/ученичката разбира и прифаќа дека:</i>	
IV-Б.1	дигиталната писменост е неопходна за секојдневното живеење – ги олеснува учењето, животот и работата, придонесува за проширување на комуникацијата, за креативноста и иновативноста, нуди разни можности за забава;
IV-Б.3	потенцијалите на ИКТ ќе се зголемуваат и треба да се следат и користат, но и дека треба да се има критичен однос кон веродостојноста, доверливоста и влијанието на податоците и информациите кои се достапни преку дигиталните уреди.

Личен и социјален развој

<i>Ученикот/ученичката знае и/или умее:</i>	
V-A.4	да прави процена на сопствените способности и постигања (вклучувајќи ги силните и слабите страни) и врз основа на тоа да ги определува приоритетите кои ќе му/ѝ овозможат развој и напредување;
V-A.6	да си постави цели за учење и сопствен развој и да работи на надминување на предизвиците кои се јавуваат на патот кон нивно остварување;
V-A.7	да ги користи сопствените искуства за да си го олесни учењето и да го прилагоди сопственото однесување во иднина;
V-A.8	да го организира сопственото време на начин кој ќе му/ѝ овозможи ефикасно и ефективно да ги оствари поставените цели и да ги задоволи сопствените потреби;
V-A.13	да комуницира со другите и да се презентира себеси соодветно на ситуацијата;
V-A.14	да слуша активно и соодветно да реагира, покажувајќи емпатија и разбирање за другите и да ги искажува сопствените грижи и потреби на конструктивен начин;
V-A.15	да соработува со други во остварување на заеднички цели, споделувајќи ги сопствените гледишта и потреби со другите и земајќи ги предвид гледиштата и потребите на другите;
V-A.17	да бара повратна информација и поддршка за себе, но и да дава конструктивна повратна информација и поддршка во корист на другите;
V-A.18	да истражува, поставувајќи релевантни прашања, со цел да ги открие проблемите, да ги анализира и вреднува информациите и предлозите и да ги проверува претпоставките;
V-A.19	да дава предлози, да разгледува различни можности и да ги предвидува последиците со цел да изведува заклучоци и да донесува рационални одлуки;
V-A.20	критички да ги анализира информациите и доказите според релевантни критериуми;
V-A.21	да го анализира, проценува и подобрува сопственото учење.
<i>Ученикот/ученичката разбира и прифаќа дека:</i>	
V-B.3	сопствените постигања и добросостојба во најголема мера зависат од трудот кој самиот/самата го вложува и од резултатите кои самиот/самата ги постигнува;
V-B.4	секоја постапка која ја презема има последици по него/неа и/или по неговата/нејзината околина;
V-B.7	иницијативноста, упорноста, истрајноста и одговорноста се важни за спроведување на задачите, остварување на целите и надминување на предизвиците во секојдневните ситуации;
V-B.8	интеракцијата со другите е двонасочна – како што има право од другите да бара да му/ѝ биде овозможено задоволување на сопствените интереси и потреби, така има и одговорност да им даде простор на другите да ги задоволат сопствените интереси и потреби;
V-B.9	барањето повратна информација и прифаќањето конструктивна критика водат кон личен напредок на индивидуален и социјален план;
V-B.10	учењето е континуиран процес кој не завршува во училиште и не се ограничува на формалното образование.

Општество и демократска култура

<i>Ученикот/ученичката знае и/или умее:</i>	
VI-A.2	да го анализира сопственото однесување со цел да се подобри, поставувајќи си реални и остварливи цели за активно делување во заедницата;
VI-A.3	да ги формулира и аргументира своите гледишта, да ги сослушува и анализира туѓите гледишта и со почитување да се однесува кон нив, дури и тогаш кога не се согласува;
VI-A.5	да ги разбира разликите меѓу луѓето по која било основа (родова и етничка припадност, возраст, способности, социјален статус, сексуална ориентација итн.);
VI-A.6	да препознава присуство на стереотипи и предрасуди кај себе и кај другите и да се спротивставува на дискриминација;
VI-A.18	критички да анализира закани од небалансираниот развој врз животната средина и активно да придонесува кон нејзината заштита и унапредување.
<i>Ученикот/ученичката разбира и прифаќа дека:</i>	
VI-B.9	секој граѓанин треба да презема одговорност за промените во природата предизвикани од активностите на човекот.

Техника, технологија и претприемништво

<i>Ученикот/ученичката знае и/или умее:</i>	
VII-A.1	да ги поврзува сознанијата од науките со нивната примена во техниката и технологијата и во секојдневниот живот;
VII-A.9	активно да учествува во тимска работа според претходно усвоени правила и со доследно почитување на улогата и придонесот на сите членови на тимот.
<i>Ученикот/ученичката разбира и прифаќа дека:</i>	
VII-B.5	ресурсите не се неограничени и дека е потребно одговорно да се користат.

РЕЗУЛТАТИ ОД УЧЕЊЕ

Тема: **ЕЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗАМ**

Вкупно часови: 14

Резултати од учење

Ученикот/ученичката ќе биде способен/способна:

1. да мери и објаснува поврзаност меѓу измерени вредности на јачина на електрична струја и електричен напон во едноставни струјни кола;
2. да го користи електричниот отпор на потрошувачот, во разни ситуации, за промена на јачината на електричната струја и да ја објаснува неговата улогата при трансформација на електричната енергија во други видови на енергија;
3. да прави разлика меѓу работа и моќност на електрична струја и да ја пресметува потрошената електрична енергија со електричните уреди во домот, за определно време;
4. да го опишува производството на електричната струја/енергија во електраните и нејзиниот пренос до потрошувачите.

Ученикот/ученичката ќе:

1. развива свест за потребата од ефикасно користење на енергијата;
2. ја прифаќа потребата од преземање на мерки за заштита на животната средина.

Содржини (и поими)	Стандарди за оценување
<ul style="list-style-type: none"> • Јачина на електрична струја (јачина на електрична струја (I), ампер (A), амперметар, сериско сврзување, паралелно сврзување, разгрането струјно коло, неразгрането струјно коло) 	<ul style="list-style-type: none"> • Ја објаснува јачината на електричната струја преку количеството електричество што поминува низ напречниот пресек на спроводникот за единица време. • Ја применува формулата за јачина на електрична струја ($I = q/t$) во решавање практични примери и други проблемски ситуации. • Спроведува постапка за определување зависност на јачината на струјата од бројот на потрошувачи и бројот на батерии во неразгрането струјно коло. • Ја објаснува врската меѓу јачината на струјата во неразгранетиот дел и јачините на струите во разгранетиот дел од струјното коло .
<ul style="list-style-type: none"> • Електричен напон (електричен напон (U), волт (V), волтметар) 	<ul style="list-style-type: none"> • Сериски сврзува батерии во струјно коло и го определува, преку мерење, вкупниот напон на електричниот извор. • Ја објаснува врската меѓу напонот на електричниот извор и напонот на краевите од гранките во паралелно струјно коло.

<ul style="list-style-type: none"> • Електричен отпор (електричен отпор (R), ом (Ω), омметар, специфичен електричен отпор (ρ), отпорник, должина на спроводник, плоштина на напречен пресек) 	<ul style="list-style-type: none"> • Го идентификува електричниот отпор како својство на спроводникот да се спротиставува на течењето на електричната струја. • Ја објаснува зависноста на електричниот отпор од: должината на спроводникот, плоштината на напречниот пресек и видот на материјалот од кој е направен спроводникот ($R = \rho l/s$).
<ul style="list-style-type: none"> • Омов закон (Омов закон, волтамперска карактеристика, пад на напон) 	<ul style="list-style-type: none"> • Ја објаснува и графички претставува зависноста на јачината на електричната струја од електричниот напон. • Толкува графички прикази за да определи отпорот на даден електричен потрошувач/отпорник. • Го применува Омовиот закон ($I = U/R$) во практични примери, решавање нумерички задачи и други проблемски ситуации.
<ul style="list-style-type: none"> • Сврзување на електрични потрошувачи (комбинирано сврзување, вкупен/еквивалентен отпор (R_e)) 	<ul style="list-style-type: none"> • Одредува вкупен (еквивалентен) отпор, кај: сериски ($R_e = R_1+R_2+\dots$), паралелно ($1/R_e = 1/R_1+1/R_2+\dots$) и комбинирано сврзани електрични потрошувачи во струјно коло.
<ul style="list-style-type: none"> • Работа и моќност на електрична струја (работа на електрична струја (A), џул (J), моќност (P), ват (W), ватсекунда (Ws), потрошена електрична енергија, киловатчас (kWh), струјомер/електрично броило) 	<ul style="list-style-type: none"> • Ја поврзува извршената работа на електричната струја со потрошената електрична енергија, односно со нејзината трансформација во друг вид на енергија. • Мери и пресметува моќност на даден потрошувач ($P = UI$) и потрошена електрична енергија за определено време, ($E = Pt$).
<ul style="list-style-type: none"> • Електромагнетна индукција (електромагнетна индукција, индуциран напон, индуцирана струја, калем/соленид, генератор, ротор, статор, наизменична струја, променливо магнетно поле, трансформатор, примарен калем, секундарен калем, железно јадро) 	<ul style="list-style-type: none"> • Ја објаснува електромагнетната индукција како појава на индуцирање/создавање напон на краевите од спроводник кој се движи во магнетно поле или мирува во променливо магнетно поле. • Објаснува од што зависи големината на индуцираниот напон и насоката на индуцираната струја. • Ја објаснува примената на електромагнетната индукција кај генераторот и трансформаторот и нивната функција.
<ul style="list-style-type: none"> • Производство и пренос на електрична струја/енергија 	<ul style="list-style-type: none"> • Го објаснува процесот на производство на електрична енергија и според видот на електраната ја идентификува енергијата која се користи за движење на роторот во генераторите.

<p>(турбина, електрична мрежа, пренос/дистрибуција, енергетска ефикасност)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Го опишува преносот на електричната енергија од местото на произведување до потрошувачите. • Креира енергетски решенија на различни реални проблемски ситуации и презема мерки за заштита на животната средина.
<p>Примери за активности</p> <ul style="list-style-type: none"> • Учениците преку аналогија, симулација или видеозапис се потсетуваат дека насоченото движење на електрични полнежи низ спроводникот претставува течење на електрична струја. (Пример, аналогија помеѓу струењето на водата низ водоводните цевки/системи и течењето на електричната струја низ спроводниците/струјното коло.) Во отворена дискусија, учениците ја формулираат јачината на електричната струја. • Учениците, самостојно, решаваат проблеми поврзани со едноставни примери за разбирање на врската на јачината на струјата со количеството електричество и времето за кое тоа протекува низ спроводникот. На крајот заеднички ја проверуваат точноста на добиените решенија. • Учениците, поделени во мали групи/парови, сврзуваат компоненти во едноставно струјно коло. Преку мерење на јачината на струјата и анализа на добиените вредности, воочуваат дека јачината на струјата е иста во секој дел од неразгранетото струјно коло. • Учениците, поделени во групи, составуваат едноставно струјно коло и преку мерење на јачината на струјата и времето за кое таа тече одредуваат (мерат и пресметуваат) колкаво електричество поминало низ спроводникот. • Учениците, поделени во групи, во серија сврзуваат компоненти во неразгрането/едноставно струјно коло (извор/батерија, амперметар, еден, два или три исти потрошувачи). Преку мерење на јачината на електричната струја при еден, два и три сериски сврзани потрошувачи, во отворена дискусија заклучуваат дека, во коло со зголемување на бројот на потрошувачите во сериско струјно коло, јачината на струјата се намалува. • Учениците, поделени во мали групи/парови, сврзуваат компоненти во неразгрането/едноставно струјно коло (батерија, амперметар и еден потрошувач). Потоа во истото сериски сврзуваат две или три исти батерии и преку мерење на јачината на струјата и анализа на добиените вредности, воочуваат дека, јачината на струјата во едноставно струјно коло се зголемува со додавање на повеќе батерии во изворот. • Учениците следат демонстрација за врската на јачината на струјата во неразгранетиот дел од струјно коло и јачините на струите во две гранки од колото. Наставникот сврзува два потрошувачи во разгрането струјно коло со две паралелни гранки. Во неразгранетиот дел од колото како и во секоја од гранките се сврзани амперметри. Учениците ги отчитуваат, запишуваат вредностите за јачините на струите, преку анализа и дискусија заклучуваат дека, јачината на струјата во неразгранетиот дел од струјното коло е еднаква на збирот од јачините на струите во двете паралелни гранки на колото. • Учениците, самостојно, со волтметар мерат напон на различни видови батерии. Потоа сврзуваат едноставно струјно коло со неколку батерии во серија, го мерат вкупниот напон на изворот и воочуваат дека тој е збир од поединечните напони на секоја батерија. • Учениците, следат демонстрација за врската меѓу напонот на изворот и напонот на паралелно сврзани потрошувачи. Наставникот сврзува два потрошувачи во две паралелни гранки од разгрането струјно коло. Со волтметар го мери напонот на изворот и напонот 	

на секој од потрошувачите. Учениците ги отчитуваат, запишуваат вредностите на напоните, анализираат и воочуваат дека напонот на изворот е еднаков со напонот на краевите од секоја гранка кај паралелно сврзаните потрошувачи.

- Учениците, поделени во групи, сврзуваат едноставно струјно коло во кое има отпорник со познат отпор и ја мерат јачината на струјата во колото. Постапката ја повторуваат со отпорник кој има поголем отпор и воочуваат промена на јачината на струјата (при ист електричен извор/батерија). Во отворена дискусија, учениците прават врска меѓу отпорник и спроводник и заклучуваат дека, секој спроводник поседува електричен отпор преку кој се спротивставува на течењето на електричната струја и влијае на нејзината јачина.
- Учениците преку аналогија, илустрација или видеозапис ја согледуваат улогата на спроводникот и откриваат дека електричниот отпор е својство на спроводникот да се спротивставува на течењето на електричната струја.
- Учениците, поделени во групи, со омметар (дигитален мултиметар) преку мерење отпор на отпорни жици прават истражување за тоа како зависи електричниот отпор на линиски спроводник од должината на спроводникот и плоштината на напречниот пресек на спроводникот. Прво мерат отпор на жица со една должина, двапати поголема и трипати поголема должина. Потоа мерат отпор на жица со иста должина, но двапати и трипати поголема плошина на напречен пресек (две, односно три жици кои се поврзани паралелно). Заклучоците од истражувањето, групите ги презентираат ги дискутираат во паралелката.
- Учениците, поделени во групи, со омметар (дигитален мултиметар) преку мерење отпор на отпорни жици прават истражување за тоа како зависи електричниот отпор на линиски спроводник од материјалот од кој е изработен спроводникот. Мерат отпор на спроводници од различни материјали, со иста должина и плошина на напречен пресек. Ги споредуваат измерените вредности и заклучуваат дека отпорот на спроводникот зависи од материјалот од кој е изработен.
- Учениците, поделени во групи, сврзуваат компоненти во едноставно струјно коло во кое како потрошувач сврзуваат отпорник, и батерија/батерији како извор на кој може да се менува напонот. Јачината на струјата во колото ја мерат со амперметар, а напонот на краевите на отпорникот го мерат со волтметар. Вредностите за напонот и јачината на струјата за пет мерења ги внесуваат во табела. Потоа, резултатите ги претставуваат графички (цртаат волтамперска карактеристика) и изведуваат заклучок дека јачината на струјата низ даден отпорник/потрошувач зависи пропорционално од напонот.
- Учениците, самостојно, пополнуват работен лист со дадени графички прикази (волтамперски карактеристики) и определуваат електрични отпори во различни ситуации. На крај групно ја проверуваат точноста на добиените резултати.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, пополнуваат работен лист, во кој решаваат нумерички и практични проблемски ситуации со примена на Омовиот закон. На крај, секоја група ги презентира своите решенија пред останатите и истите ги дискутираат.
- Учениците, поделени во групи, со помош на омметар мерат отпор на два отпорници. Потоа ги сврзуваат во серија и го мерат нивниот еквивалентен отпор и изведуваат заклучок дека, вкупниот (еквивалентен) отпор на сериски сврзани отпорници е збир од отпорот на поединечните отпорници/потрошувачи. Постапката ја повторуваат со три отпорници.
- Учениците, поделени во групи, со помош на омметар мерат отпор на два отпорници. Потоа ги сврзуваат паралелно и со мерење на нивниот еквивалентен отпор утврдуваат дека вкупниот отпор се намалува. Со пресметки проверуваат дали нивното мерење е во согласност со теоријата, односно формулата за еквивалентен отпор на два паралелно сврзани отпорници/потрошувачи.
- Учениците, поделени во групи, мерат (напон и јачина) и пресметуваат моќност на потрошувач во едноставно струјно коло. Како потрошувачи користат светилка, звучник, мотор од едноставни детски играчки и слично. Потоа, учениците во паралелката

дискутираат за потрошената електрична енергија, извршената работа и претворањето на енергијата од еден во друг вид и заклучуваат дека електричната енергија и работата на струјата се поврзани величини.

- Учениците, поделени во мали групи, анализираат сметка за потрошена електрична енергија и преку дискусија заклучуваат дека единиците kWh, Ws и J се поврзани. Учениците даваат претпоставки кои електрични уреди во домот се најголеми потрошувачи на електрична енергија и предлагаат начини за штедење на електрична енергија.
- Учениците, самостојно, во домашни услови пополнуваат работен лист, односно пресметуваат потрошената електрична енергија, за определено време, на неколку потрошувачи во домот чија моќност е позната.
- Учениците следат демонстрација/симулација за индуцирање напон на краевите на калем при негово движење во магнетно поле. Со менување на условите (калемот мирува- магнетот се движи, побрзо движење на магнетот/калемот, краевите на калемот не се поврзани, калем со поголем број на навивки и слично), учениците воочуваат дека големината на индуцираниот напон зависи од јачината на магнетното поле, бројот на навивките на калемот и брзината на движење на магнетот/калемот.
- Учениците следат визуелна презентација/демонстрација за примената на електромагнетната индукција кај генераторот и трансформаторот. Се запознаваат со нивните основни делови и функција. Учениците дискутираат и посочуваат примери за нивна примена во пракса.
- Учениците следат визуелна презентација/илустрации/модел на електрана, се запознаваат со принципот на работа, ги идентификуваат различните видови енергија кај различни електрани и на работен лист ги претставуваат нивните енергетски дијаграми.
- Учениците следат визуелна презентација/илустрации/модел и преку нив се запознаваат со основите на пренос на електричната енергија од електраните до населените места и потрошувачите. Тие изведуваат заклучок дека трансформаторот е важен уред за пренесување на електричната енергија со цел загубите при пренос на енергијата да бидат мали.
- Училиштето и наставникот организираат посета на компанија/институција од блиската околина која се занимава со производство или пренос на електрична енергија или пак произведуваат уреди за таа намена.
- Учениците, поделени во мали групи/парови реализираат проектна активност на тема енергетско решение за потребите на мојот град, село или дом, со посебен осврт на мерките за заштита на животната средина.

Тема: **СИЛИ И ДВИЖЕЊЕ**

Вкупно часови: 14

Резултати од учење

Ученикот/ученичката ќе биде способен/способна:

1. да ги опишува елементите кои го определуваат движењето и да ја објаснува релативноста на движењата;
2. да определува брзина на тело кај праволинейски движења и ја изразува во различни мерни единици за брзина;
3. да разликува рамномерно и променливо движење и решава проблеми со едноставни движења;
4. да ги претставува движењата табеларно и графички, да толкува, споредува графички прикази на движења и да прави едноставни пресметки од график;
5. да го објасни влијанието на силите врз движењето, промените и последиците од нивното дејство.

Содржини (и поими)	Стандарди за оценување
<ul style="list-style-type: none"> Движења во природата. Релативност на движењата (механичко движење, референтно тело, траекторија/патека, праволиниско движење, криволиниско движење, изминат пат (s), поместување, временски интервал (Δt)) 	<ul style="list-style-type: none"> Ја објаснува, преку примери, релативноста на движењето и мирувањето на телата. Разликува траекторија/патека, пат, поместување и го идентификува поместувањето како векторска величина. Разликува праволиниско и криволиниско движење. Опишува временски интервал и мери кратки временски интервали.
<ul style="list-style-type: none"> Брзина на движење (брзина (v), средна брзина (v_s), метар во секунда (m/s), километар на час (km/h), рамномерно движење, променливо движење) 	<ul style="list-style-type: none"> Ја определува брзината, кај праволиниско движење, преку изминатиот пат во единица време ($v = s/t$) и ја изведува основната мерна единица. Прави споредба меѓу брзини изразени во разни мерни единици. Разликува рамномерно и променливо праволиниско движење. Пресметува брзина и средна брзина на движење на тело и решава реални проблеми.
<ul style="list-style-type: none"> Рамномерно праволиниско движење (рамномерно праволиниско движење, дијаграм брзина-време, дијаграм пат-време) 	<ul style="list-style-type: none"> Ја објаснува правопрпорционалната зависност на патот од времето кај рамномерно праволиниско движење. Црта и анализира дијаграми пат–време и брзина-време кај рамномерно праволиниско движење. Решава реални проблеми со примена на знаењата за рамномерно праволиниско движење.
<ul style="list-style-type: none"> Промена на брзина и забрзување (промена на брзина (Δv), почетна брзина, моментна брзина, забрзување (a), метар во секунда за секунда (m/s^2), позитивно забрзување, негативно забрзување) 	<ul style="list-style-type: none"> Го определува забрзувањето преку промената на брзината во единица време ($a = \Delta v/\Delta t$) и ја изведува основната мерна единица за забрзување. Разликува забрзување при зголемување и намалување на брзината, односно позитивно и негативно забрзување. Решава реални проблеми со примена на знаењата за промена на брзината и забрзувањето.
<ul style="list-style-type: none"> Рамномерно забрзано праволиниско движење 	<ul style="list-style-type: none"> Го објаснува рамномерното забрзано движење како движење со постојано забрзување ($v = v_0 \pm at$). Црта и анализира дијаграми брзина-време и забрзување-време кај реални рамномерно забрзани движења.

<p>(рамномерно забрзано праволиниско движење, дијаграм забрзување-време, дијаграм брзина-време, слободно паѓање, Земјино забрзување)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Го опишува слободното паѓање како рамномерно забрзано движење ($v_0 = 0, a = g$). • Објаснува, преку демонстрација, дека масата на телото не влијае врз неговата брзина при слободно паѓање т.е. сите тела во вакуум паѓаат со исто забрзување.
<ul style="list-style-type: none"> • Влијанието на силите врз движењето <p>(Втор Њутнов закон, Прв Њутнов закон/закон за инертност, Трет Њутнов закон, акција, реакција)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ја објаснува пропорционалната зависност на забрзувањето од силата и го искажува Вториот Њутнов закон ($F = ma$). • Го објаснува, преку примери, Првиот Њутнов закон и го поврзува со Вториот Њутнов закон, кога $F = 0$. • Го објаснува, преку примери, Третиот Њутнов закон. • Решава реални проблемски ситуации со примена на Њутновите закони.
<p>Примери за активности</p> <ul style="list-style-type: none"> • Учениците, набљудуваат тела од своето опкружување и идентификуваат состојба на движење/мирување. Во отворена дискусија ја воочуваат релативноста на движењето/мирувањето, во зависност од референтното тело. • Учениците следат визуелна презентација во која е прикажано движењето на различни тела во природата. Во отворена дискусија ги идентификуваат елементите на движење и според обликот на траекторијата ги класифицираат движењата на праволиниски и криволиниски. • Учениците, поделени во мали групи/парови, на географска карта определуваат пат и поместување при патување од еден во друг град со автомобил и авион и ги изразуваат во иста мерна единица. Во отворена дискусија, ги споредуваат добиените вредности и заклучуваат дека, патот и поместувањето се растојание/должина и се изразуваат во иста мерна единица, меѓутоа, патот е должината на патеката која ја поминал автомобилот при патувањето, а големината на поместувањето е најкраткото растојание меѓу градовите, поминато со авионот. Учениците заклучуваат дека, кај праволиниско движење патот е еднаков со големината на поместувањето, а кај криволиниско движење, патот е поголем од поместувањето. • Секој ученик, самостојно пополнува работен лист, определува временски интервали меѓу два настани, изразени во години, месеци, денови, часови, минути и секунди. На крајот групно ја проверуваат точноста на добиените резултати. • Учениците поделени во мали групи/парови, анализираат табеларно дадени податоци добиени на часот по физичко и здравствено образование на кој учениците имале натпревар во трчање. Во првата табела се дадени податоци за изминатиот пат, од различни ученици, за исто време (пример, 25 s). Учениците определуваат кој ученик трчал најбрзо, а кој најбавно. Во втората табела се дадени податоци за времето во кое различни ученици поминале ист пат (пример, 100 m). Преку отворена дискусија учениците заклучуваат дека, за определување на брзината потребни се податоци за изминат пат и време. Во рамки на групите, со помош на дадените податоци, учениците определуваат средна брзина за секој ученик посебно. На крајот групно ја проверуваат точноста на добиените резултати. 	

- Учениците, поделени во мали групи одредуваат средната брзина на движење на ученик од својата група. Го мерат патот што го изминува ученикот за време од 10 s, по права траекторија. Користејќи ознаки на величините и нивните соодветни мерни единици, резултатите ги внесуваат во табела и пресметуваат средна брзина на движење на ученикот.
- Секој ученик, самостојно, пополнува работен лист во кој изразува/претвора дадени брзини на движење од една во друга мерна единица за брзина. На крајот групно ја проверуваат точноста на добиените резултати.
- Преку отворена дискусија учениците класифицираат дадени примери на движења на рамномерно праволиниско и променливо праволиниско, ги дискутираат нивните разлики и заклучуваат дека рамномерно движење е движење со постојана брзина, а променливо движење е движење со променлива брзина.
- Учениците, поделени во мали групи, преку мерење на изминат пат и време, одредуваат средната брзина на движење на автомобил-играчка (на батерии/навивање). Мерењата ги повторуваат за различни временски интервали, вклучително и кратки врменски интервали. Добиените податоци ги претставуваат табеларно и ги споредуваат брзините на движење во различните временски интервали.
- Секој ученик, самостојно, пополнува работен лист со реални проблеми за чие решавање ги применува знаењата за брзина. На крај групно ја проверуваат точноста на добиените резултати.
- Секој ученик, самостојно пополнува работен лист, на кој преку позната брзина на движење определува изминат пат за различно време. (Пример, Автомобил се движи рамномерно праволиниски со брзина 60 km/h. Колкав пат ќе помине автомобилот по 0,5 h, 1 h, 2 h, 3 h од поаѓањето.) Податоците ги средува табеларно и графички. Преку анализа и дискусија на добиените дијаграми, учениците заклучуваат дека, изминатиот пат зависи правопрпорционално од времето.
 Секој ученик, самостојно, за истиот пример, црта дијаграм брзина – време. Преку пресметување на плоштината на зафатената површина од графикот на брзина и временската оска и споредба со изминатиот пат, учениците воочуваат дека изминатиот пат е еднаков на плоштината на зафатената површина меѓу графикот на брзината и времето и ја изведуваат равенката за изминат пат кај рамномерно праволиниско движење.
 Постапката ја повторуваат за различни брзини на движење. Добиените податоци, учениците ги претставуваат на ист дијаграм, ја анализираат стрмноста/наклонот на графиконите и преку дискусија заклучуваат дека таа е поголема при поголеми брзини на движење.
- Учениците во парови, составуваат текст на задача за праволиниско движење, чие решение/податоци им се дадени преку дијаграм. Креираниот текст го презентираат пред останатите ученици и преку дискусија ја вреднуваат неговата точност и креативност.
- Секој ученик, самостојно пополнува илустриран работен лист, толкува дадени графички прикази на рамномерни праволиниски движења и ја пресметува брзината на движење користејќи ги податоците од дијаграмот. На крај групно ја проверуваат точноста на добиените резултати.
- Учениците следат видеозапис на движења со променлива брзина. (Пример, поаѓање на автомобил, камион и сл. со зголемување на брзината.) Ја дискутираат промената на брзината и претпоставуваат кај кое движење таа е најголема. Наставникот дава податоци преку кои секој ученик, самостојно, ја пресметуваат промената на брзината кај различните движења, при што ја проверуваат својата претпоставка.

- Учениците следат визуелна презентација преку која се воведува забрзувањето преку промената на брзината за една секунда.
- Секој ученик, самостојно, преку формулата за забрзување ја изведува неговата основна мерна единица. На крај групно ја проверуваат точноста на добиените резултати.
- Секој ученик, самостојно го пресметува забрзувањето кај различни движење, според дадени податоци. На крај групно ја проверуваат точноста на добиените резултати.
- Учениците следат видеозапис на забрзани движења. (Пример, движење на автомобил, камион и слично, при поаѓање, со зголемување на брзината и застанување со намалување на брзината.) Ги дискутираат промените на брзината и заклучуваат дека при зголемување на брзината на движење, забрзувањето е позитивно, а при намалување на брзината на движење, забрзувањето е негативно.
- Секој ученик, самостојно, пополнува работен лист со реални проблеми за чие решавање ги применува знаењата за промена на брзината и забрзувањето. На крај групно ја проверуваат точноста на добиените резултати.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, пресметуваат забрзување на тело во движење, преку претходно дадени податоци на временски интервали и соодветната промена на брзината на движење. (Пример, Во првата колона од табелата се дадени временски интервали Δt (s) (5, 10, 15, 20), а во втората колона, соодветната промена на брзината Δv (m/s) (20, 40, 60, 80). Во третата колона учениците ги пишуваат добиените вредности за забрзувањето.) Во рамки на групите учениците ги анализираат добиените резултати, а во отворена дискусија заклучуваат дека, забрзувањето е постојано и ги определуваат карактеристиките на рамномерното забрзано праволиниско движење.
- Учениците следат видеозапис/демонстрација на рамномерно забрзано праволиниско движење на автомобил, од почетна состојба на мирување, кој на секои пет секунди остава трага од капка течност. Ја анализираат траекторијата на движењето и растојанието од една до друга трага. Преку отворена дискусија заклучуваат дека при рамномерно забрзано праволиниско движење, за еднакви временски интервали, телото поминува различни патишта.
- Учениците поделени во парови, табеларно и графички претставуваат податоци на реално праволиниско движење опишано во текст. Во рамките на паралелката, учениците ги проверуваат, анализираат и дискутираат добиените дијаграми.
- Секој ученик, самостојно, пополнува илустриран работен лист со графички претставени праволиниски движења. На крај, заеднички ги проверуваат добиените резултати. За секој графички приказ, ученикот составува текст, го споделува и дискутира со останатите ученици.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, демонстрираат и набљудуваат паѓање на тела со иста челна површина, но различни маси, од иста висина. Учениците даваат претпоставка за тоа кое од двете тела прво ќе падне на подот, а по демонстрацијата ја проверуваат својата претпоставка, ги дискутираат разликите меѓу предметите и го опишуваат нивното паѓање.
- Учениците следат демонстрација на слободно паѓање на топче и пердув од иста висина. Преку отворена дискусија ги определуваат силите кои им дејствуваат, во воздух и во вакуум. Учениците заклучуваат дека, сите тела паѓаат со исто забрзување без разлика на нивната маса.
- Секој ученик, самостојно, пополнува работен лист со реални проблеми за чие решавање ги применува знаењата за рамномерно забрзано праволиниско движење. На крај групно ја проверуваат точноста на добиените резултати.

- Учениците, поделени во мали групи/парови, набљудуваат и анализираат движење на топче по хоризонтална рамнина, кое од состојба на мирување со туркање преминало во состојба на рамномерно забрзано праволиниско движење. Ги анализираат и дискутираат силите кои му дејствуваа на топчето при неговото движење и заклучуваат дека резултантната сила ја определува состојбата на телото.
- Учениците, преку презентација/демонстрација, следат движење на количка, врз која е поставена капалка. Капалката врз хартиена лента поставена на клупата остава трага/точка, во еднакви временски интервали. Количката се влече со помош на тегови, што се врзуваат на конец префрлен преку макара поставена на работ од масата, така што при секој нареден обид, количката се влече со поголема сила, (1 N, 2 N, 3 N, 4 N). Учениците, ги набљудуваат трагите што ги остава капалката на лентата, го анализираат движењето и преку дискусија заклучуваат дека под дејство на поголема сила, количката се движи со поголемо забрзување, односно растојанието меѓу трагите е поголемо.
Во вториот дел од активноста, количката се влече со константна сила (пример 1 N), а врз неа при секој нареден обид, се поставуваат тегови со еднаква маса (100 g, 200 g, 300 g). Учениците, ги набљудуваат трагите што ги остава капалката на лентата, го анализираат движењето и преку дискусија заклучуваат дека под дејство на константна сила, телото со поголема маса добива помало забрзување.
- Учениците, преку презентација/анимација, анализираат движење на тело со константна брзина. Ги воочуваат силите што му дејствуваат на телото, дискутираат за нивната големина, правец и насока, и констатираат дека нивната резултанта е нула поради што телото се движи без забрзување. При тоа, учениците го искажуваат Првиот Њутнов закон.
- Секој ученик, самостојно, пополнува работен лист, на кој решава реални проблемски ситуации на движење на тело под дејство на една или повеќе сили, со ист правец. На крајот групно ја проверуваат точноста на добиените резултати.
- Учениците, поделени во мали групи/парови врзуваат конец помеѓу два стола. Пластична цевка за сок протнуваат на конечот и на неа прилепуваат надуен балон. Го отпуштаат балонот и го набљудуваат неговото движење вдолж конечот, од едниот кон другиот стол. Во отворена дискусија, учениците констатираат дека воздухот од балонот излегува во една насока, а како реакција на тоа балонот се придвижува во спротивната насока. При тоа, учениците го искажуваат Третиот Њутнов закон.
- Секој ученик, самостојно, пополнува илустриран работен лист, на кој решава реални проблемски ситуации со примена на Њутновите закони. На крајот групно ја проверуваат точноста на добиените резултати.

Тема: **МЕХАНИЧКИ ОСЦИЛАЦИИ, БРАНОВИ И ЗВУК**

Вкупно часови: 8

Резултати од учење

Ученикот/ученичката ќе биде способен/способна:

1. да го опишува осцилаторното движење преку неговите карактеристични величини: амплитуда, период и фреквенција;
2. да го објаснува создавањето и ширењето на брановите, да ги претставува графички, анализира и прави пресметки врз основа на нивните карактеристични величини во конкретни проблемски ситуации;
3. да го објаснува создавањето, ширењето и примената на звукот.

Содржини (и поими)

Стандарди за оценување

<ul style="list-style-type: none"> Осцилации. Осцилаторно движење (осцилација/осцилаторно движење, осцилатор, рамнотежна положба, период (T), фреквенција (f), херц (Hz), амплитуда) 	<ul style="list-style-type: none"> Посочува примери на осцилаторно движење и идентификува тела што осцилираат во природата. Опишува полна осцилација, одредува амплитуда, период ($T=t/n$) и фреквенција на осцилирање ($f=n/t$), односно $T=1/f$.
<ul style="list-style-type: none"> Механички бранови (бран/механички бран, извор на бран, фронт/чело на бран, дол, брег, рамен бран, сферен бран, правец на бран, трансверзален бран, лонгитудинален бран, амплитуда на бранот (A), бранова должина (λ), брзина на бран (v)) 	<ul style="list-style-type: none"> Опишува карактеристики на механички бран. Опишува разлики меѓу рамен и сферен бран, трансверзален и лонгитудинален бран. Ги објаснува разликите меѓу движење на тело и браново движење, како и начинот на пренесување на енергија со бран. Графички претставува бран и анализира бранови врз основа на различни амплитуди, бранови должини и фреквенции и прави споредба меѓу енергијата која ја пренесуваат. Решава реални проблемски ситуации со користење на формулата за брзина на бран ($v = \lambda/T$ или $v = \lambda f$).
<ul style="list-style-type: none"> Звук (звук, звучен бран, звучен извор, звучна вилушка, акустика, јачина/интензитет на звук, гласност, децибел (dB), праг на чујност, граница на болка, боја на тон, висина на тон, тон, шум, бучава, интервал на чујност, ултразвук, инфразвук, ехо, ехолокација) 	<ul style="list-style-type: none"> Го објаснува создавањето на звукот, неговото ширење низ разни средини преку енергијата што ја пренесува. Прави разлика меѓу тон, шум и бучава. Ја објаснува врската меѓу: фреквенцијата и висината на тонот, амплитудата и јачината/гласноста на тонот. Предвидува потенцијални опасности и презема мерки за заштита од гласните звуци. Објаснува карактеристики и разлики меѓу инфразвук и ултразвук и наведува примери на нивно користење. Ги објаснува причините за формирање на ехо и негова примена.
<p>Примери за активности</p> <ul style="list-style-type: none"> Учениците, во отворена дискусија, посочуваат примери на осцилаторни движења: движење на лулашка, движење на нишало од сиден часовник, движење на метроном, движење на жица од гитара и сл. Во секој од примерите, го идентификуваат осцилаторот. Учениците следат симулација или демонстрираат осцилаторно движење и преку мерење определуваат период и амплитуда. (Пример, на пружина поставена на статив е обесен тег, кој изведува осцилаторно движење. На метарска прачка, на која е означена рамнотежната положба, се отчитува амплитудата на осцилациите, а со штоперица се мери времето за кое осцилаторот изведува 	

една полна осцилација, односно се одредува периодот на осцилирање. Со употреба на релацијата меѓу периодот и фреквенцијата, учениците ја пресметуваат фреквенцијата на осцилирање. На крајот групно ја проверуваат точноста на добиените резултати.)

- Учениците следат визуелна презентација за осцилаторно движење и неговото пренесување низ материјална средина (Пример, бранови на вода, бранови на јаже и сл.), го воочуваат изворот на бранот, правецот на ширење на бранот, брановиот фронт, дол и брег на бран.
- Учениците, поделен во мали групи/парови, создаваат и набљудуваат бранови на вода. (Пример, Во плитка када се става вода и се чека таа да се смири. Со помош на линијар се создаваат бранови (преку создавање на деформација во водата), така што полека, неколку пати со линијарот се допира површината на водата. Постапката се повторува во ист сад со вода, но деформацијата се прави со врвот на прст или со пуштање на камче во водата.) Ги воочуваат и дискутираат разликите на двата брана.
- Учениците следат демонстрација, а подоцна и самите демонстрираат создавање и ширење на трансверзален и лонгитудинален бран низ еластична пружина и ги воочуваат нивните разлики.
- Учениците, поделени во мали групи/парови, анализираат движења на разни тела и движења на честичките од материјална средина низ која се шири бран. (Пример, На водна површина низ која се шири бран, поставуваат мала плута или мала детска играчка. Го набљудуваат движењето на плутата.) Преку отворена дискусија учениците заклучуваат дека при движење телото ја менува својата положба, додека при браново движење честичките осцилираат околу рамнотежната положба, но не се пренесуваат од едно на друго место во материјалната средина. При браново движење низ материјалната средина се пренесува деформацијата односно енергијата.
- Учениците, поделени во парови, пополнуваат работен лист со графички претставени бранови на кои ги означуваат изворот на бранот, правецот на бранот, брановиот фронт, брановата должина и амплитудата. Исто така, ги отчитуваат вредностите на брановата должина и амплитудата на бранот. На истиот работен лист графички претставуваат бран преку претходно дадени податоци. На крај заеднички ги проверуваат и дискутираат добиените резултати.
- Учениците, поделени во парови, со помош на илустриран работен лист, анализираат графички претставени бранови и ги споредуваат нивните амплитуди, енергии, бранови должини и фреквенции. Вредностите на нивните амплитуди, бранови должини и фреквенции ги изразуваат во соодветни мерни единици. Преку добиените вредности ги определуваат карактеристиките на осцилаторното движење на нивните извори.
- Секој ученик, самостојно, на работен лист решава реални проблемски ситуации поврзани со брзината на бранот. На крај, заеднички ги проверуваат добиените решенија.
- Учениците следат демонстрација на создавање звук со помош на звучна виљушка/жичен инструмент/ударен инструмент/звучник. Вниманието се насочува кон осцилирањето на звучниот извор и звукот кој го слушаат, како и престанување на звукот по престанување на осцилаторното движење на изворот. Преку отворена дискусија, учениците заклучуваат дека, звучниот извор емитува звук кога осцилира, а осцилаторното движење и неговата енергија (згуснувањето и разредувањето на воздухот околу изворот) преку молекулите од материјалната средина се пренесува до ушното тапанче.
- Учениците следат демонстрација на создавање и пренесување на звук од една на друга звучна виљушка. (Пример, Се поставуваат две исти звучни виљушки на маса. Со гумено чеканче се удира едната звучна виљушка и се слуша звук. Исто така се забележува нејзино треперење. По извесно време се забележува треперење и емитување на звук од втората звучна виљушка.) Учениците го

воочуваат и дискутираат пренесувањето на осцилаторното движење и енергијата од едната до другата звучна виљушка преку молекулите на материјалната средина.

- Учениците следат демонстрација/презентација, на емитување звук од звучен извор поставен под стаклено своно. Со вакуум пумпа се извлекува воздухот од под своното. Учениците набљудуваат и воочуваат дека при целосно извлекување на воздухот од под своното, звукот престанува да се слуша иако звучниот извор осцилира и произведува звук. Преку отворена дискусија заклучуваат дека во празен безвоздушен простор/вакуум, нема можност да се пренесува звукот, бидејќи нема честички/молекули кои ќе ги прифатат осцилациите на изворот и пренесат низ средината.
- Учениците, поделени во мали групи, слушаат и споредуваат различни звуци создадени од музички инструмент (жичен или ударен) и звуци настанати при кинење на лист хартија, разни шкрипења, работа на мотор и сл. Ги класифицираат на тонови и шумови, во зависност од тоа дали се настанати со правилно или неправилно осцилирање на звучниот извор.
- Учениците, поделени во мали групи, ја истражуваат врската меѓу фреквенцијата на осцилирање и висината на тонот. Со гумено чеканче удираат врз звучни вилушки со различна фреквенција, ги слушаат и споредуваат создадените тонови. Преку отворена дискусија заклучуваат дека, звучната вилушка што осцилира со поголема фреквенција создава повисок тон, а звучната вилушка што осцилира со помала фреквенција создава понизок тон.
- Учениците, поделени во мали групи, ја истражуваат врската меѓу фреквенцијата на осцилирање и висината на тонот. Со лажица (или дрвена удиралка) удираат врз исти стаклени чаши во кои има различен волумен вода, подредени во растечки редослед од лево кон десно (првата чаша е празна, а последната целосно наполнета). Преку отворена дискусија заклучуваат дека, чашата полна со вода, осцилира со најмала фреквенција и произведува низок тон, додека пак празната чаша осцилира со најголема фреквенција и произведува тон со најголема висина.
- Учениците, поделени во мали групи, со осцилоскоп и микрофон визуелизираат звучни бранови, ја воочуваат и објаснуваат врската меѓу: фреквенцијата и висината на тонот, амплитудата и јачината/гласноста на тонот.
- Учениците, во парови со помош на симулација/апликација, мерат гласност на звук и ги споредуваат измерените вредности.
- Учениците во мали групи/парови, изработуваат постери во кој наведуваат потенцијални опасности предизвикани од гласни звуци/бучава, како и мерки за заштита од нив.
- Учениците, поделени во парови, со користење на интернет извори, истражуваат за примената на инфразвукот и ултразвукот. Изработуваат презентација и ја споделуваат со останатите.
- Учениците во отворена дискусија, преку посочување на примери од пракса, го објаснуваат формирањето на ехо.
- Секој ученик, самостојно, на работен лист решава реални проблемски ситуации поврзани со одбивање на звучни бранови и ехо. На крајот групно ги проверуваат добиените решенија.

ИНКЛУЗИВНОСТ, РОДОВА РАМНОПРАВНОСТ/СЕНЗИТИВНОСТ, ИНТЕРКУЛТУРНОСТ И МЕЃУПРЕДМЕТНА ИНТЕГРАЦИЈА

Наставникот обезбедува инклузивност преку вклучување на сите ученици во сите активности за време на часот. Притоа, овозможува секое дете да биде когнитивно и емоционално ангажирано преку користење на соодветни методички приоди (индивидуализација, диференцијација, тимска работа, соученичка поддршка). При работата со учениците со попреченост применува индивидуален образовен план (со прилагодени резултати од учење и стандарди за оценување) и секогаш кога е можно користи дополнителна поддршка од други лица (лични и образовни асистенти, образовни медијатори, тutori волонтери и професионалци од училиштата со ресурсен центар). Редовно ги следи сите ученици, особено оние од ранливите групи, за да може навремено да ги идентификува тешкотиите во учењето, да ги поттикнува и поддржува во постигнувањето на резултатите од учењето.

При реализација на активностите наставникот еднакво ги третира и момчињата и девојчињата, при што води грижа да не им доделува родово стереотипни улоги. При формирање на групите за работа настојува да обезбеди баланс во однос на полот. При избор на дополнителни материјали во наставата користи илустрации и примери кои се родово и етнички/културно сензитивни и поттикнуваат родово рамноправност, односно промовираат интеркултурализам.

Секогаш кога е можно наставникот користи интеграција на темите/содржините/поимите при планирањето и реализацијата на наставата. Интеграцијата овозможува учениците да ги вклучат перспективите на другите наставни предмети во она што го изучуваат во овој наставен предмет и да ги поврзат знаењата од различните области во една целина.

ОЦЕНУВАЊЕ НА ПОСТИГАЊАТА НА УЧЕНИЦИТЕ

За да овозможи учениците да ги постигнат очекуваните стандарди за оценување, наставникот континуирано ги следи активностите на учениците за време на поучувањето и учењето и прибира информации за напредокот на секој ученик. За учеството во активностите, учениците добиваат повратна информација во која се укажува на нивото на успешност во реализацијата на активноста/задачата и се даваат насоки за подобрување (формативно оценување). За таа цел, наставникот ги следи и оценува:

- усните одговори на прашања поставени од наставникот или од соученици,
- истржувачките активности при кои ученикот врши набљудување, предвидување, собирање податоци, мерење, евидентирање, анализа, претставување резултати (со табели, дијаграми, графичи), нивно презентирање и извлекување точни заклучоци,
- практичната изведба на експериментите,
- изработките (илустрации, презентации, модели и сл.),
- писмените извештаи со податоци од спроведени истражувања,
- домашните задачи и
- одговорите на квизови и куси тестови што се дел од поучувањето.

По завршување на учењето на секоја тема, ученикот добива бројчана сумативна оценка за постигнатите стандарди за оценување. Сумативната оценка се изведува како комбинација од резултатот постигнат на тест на знаење во комбинација со оценката за напредувањето констатирана преку различните техники на формативно оценување. Во текот и на крајот од учебната година ученикот добива бројчани оценки.

Почеток на имплементација на наставната програма	учебна 2027/2028 година
Институција/ носител на програмата	Биро за развој на образованието
Согласно член 30, став 3 од Законот за основно образование („Службен весник на Република Северна Македонија“ бр. 161/19, 229/20, 3/25, 74/25, 250/25 и 111/26) министерката за образование и наука ја донесе наставната програма по предметот <i>Физика</i> за IX одделение	<p>бр. 12-8476/21 26.6.2026 година</p> <p style="text-align: right;">Министерка за образование и наука, проф. д-р Весна Јаневска, с.р.</p> <hr style="width: 20%; margin-left: auto; margin-right: 0;"/>