

ПРОГРАМ НАСТАВЕ И УЧЕЊА ЗА ПРЕДМЕТ ФИЗИКА 8. РАЗРЕД ШКОЛСКЕ 2021/2022. ГОДИНЕ

Програм је израђен на основу Правилника о програму наставе и учења за осми разред основног образовања и васпитања (Службени гласник Републике Србије – Просветни гласник, 11/2019) и Закона о основном образовању и васпитању (Службени гласник Републике Србије – Просветни гласник, 10/2019), а у складу са Законом о основама система образовања и васпитања (Службени гласник Републике Србије – Просветни гласник, 88/17, 27/18, 10/19, 6/20).

Годишњи фонд часова: 68

Недељни фонда часова: 2

- **Циљ учења предмета Физике** јесте упознавање ученика са природним појавама и основним законима природе, стицање основе научне писмености, оспособљавање за уочавање и распознавање физичких појава и активно стицање знања о физичким феноменима кроз истраживање, усвајање основа научног метода и усмеравање према примени физичких закона у свакодневном животу и раду.
- **Планирани број часова по темама и време реализације:**

Редни број и назив наставне области/ теме	Број часова	Број часова за лаб. вежбе	Укупан број часова за наставну област/тему	Време реализације теме
1. Осцилаторно и таласно кретање	6	2	8	септембар
2. Светлосне појаве	13	2	15	октобар, новембар
3. Електрично поље	10	0	10	новембар, децембар
4. Електрична струја	15	3	18	јануар, фебруар, март
5. Магнетно поље	6	0	6	април
6. Елементи атомске и нуклеарне физике	8	0	8	мај
7. Физика и савремени свет	3	0	3	јун
	61	7	68	

➤ **Садржаји програма наставе и учења:**

Тема	Садржај
Осцилаторно и таласно кретање	Осцилаторно кретање (осциловање тела окаченог о опругу, осциловање куглице клатна). Појмови и величине којима се описује осциловање тела (амплитуда, период, фреквенција). Закон о одржању механичке енергије при осциловању тела. Механички таласи. Основни параметри којима се описује таласно кретање (таласна дужина, фреквенција, брзина). Звук. Карактеристике звука и звучна резонанција. <u>Демонстрациони огледи</u> Осциловање куглице клатна и тела обешеног о опругу (у ваздуху и у течности). Осциловање жица и ваздушних стубова (ксилофон, различите затегнуте жице, једнаке стаклене флаше са различитим нивоима воде). Одакле долази звук (гумено црево са два левка, канап и две пластичне чаше...). Таласи (таласна машина или када). Демонстрација звучне резонанције променом висине ваздушног стуба (дужа стаклена цев са водом). Лабораторијске вежбе 1. Мерење периода осциловања клатна или периода осциловања тега на опрузи 2. Одређивање убрзања Земљине теже помоћу математичког клатна
Светлосне појаве	Карактеристике светлости. Праволинијско простирање светлости (сенка и полусенка, помрачење Сунца и Месеца). Закон одбијања светлости. Равна и сферна огледала и конструкција ликова предмета. Брзина светлости у различитим срединама. Индекс преламања и закон преламања светлости. Тотална рефлексција. Преламање светлости кроз призму и сочива. Одређивање положаја ликова код сочива. Оптички инструменти. Лупа и микроскоп. <u>Демонстрациони огледи</u> Сенке. Хартлијева плоча за илустровање закона о одбијању и преламању светлости. Преламање светлости (штапић делимично уроњен у чашу с водом, новчић у чаши са водом и испод ње). Преламање беле светлости при пролазу кроз призму. Преламање светлости кроз сочиво, око и корекција вида (оптичка клупа, геометријска оптика на магнетној табли, стаклена флаша са водом као сочиво). Лупа и микроскоп. Лабораторијске вежбе 1. Провера закона одбијања светлости коришћењем равног огледала. 2. Одређивање жижне даљине сабирног сочива.
Електрично поље	Наелектрисавање тела. Елементарна количина наелектрисања. Закон о одржању количине наелектрисања. Узајмно деловање наелектрисаних тела. Кулонов закон. Електрично поље (линије сила, хомогено и нехомогено поље). Рад силе електричног поља. Напон. Веза напона и јачине хомогеног електричног поља. Електричне појаве у атмосфери. <u>Демонстрациони огледи</u> Наелектрисавање чврстих изолатора и проводника. Електрофор, електрично клатно и електроскоп. Линије сила електричног поља (перјанице, гриз у ричиновом уљу и јаком електричном пољу). Фарадејев кавез. Антистатичке подлоге. Инфлуентна машина. Мехури сапунице у електричном пољу. Модел громобрана.

Електрична струја	Електрична струја (једносмерна, наизменична). Услови за настајање електричне струје и извори струје (EMS). Мерење електричне струје и напона. Електрична отпорност проводника. Проводници и изолатори. Омов закон за део струјног кола. Рад и снага електричне струје. Џул-Ленцов закон. Омов закон за цело струјно коло. Везивање отпорника. Електрична струја у течностима и гасовима. Мере заштите од електричне струје (жива бића, објекти и електрични уређаји). <u>Демонстрациони огледи</u> Демонстрациони амперметар у струјном колу. Регулисање електричне струје у колу реостатом и потенциометром. Графитна мина (оловке) као потенциометар. Мерење електричне отпорности омметром. Загревање проводника при протицању електричне струје. Протицање електричне струје у воденом раствору кухињске соли. Лимун као батерија. Пажњење у Гајслеровим цевима помоћу Теслиног трансформатора. <u>Лабораторијске вежбе</u> 1. Зависност електричне струје од напона на отпорнику (таблични и графички приказ зависности). 2. Одређивање електричне отпорности отпорника у колу помоћу амперметра и волтметра. 3. Мерење електричне струје и напона у колу са серијски и паралелно повезаним отпорницима и одређивање еквивалентне отпорности.
Магнетно поље	Магнетно поље сталних магнета. Магнетно поље Земље. Магнетно поље електричне струје. Дејство магнетног поља на струјни проводник. Допринос Николе Тесле и Михајла Пупина развоју науке о електромагнетним појавама и њиховој примени. <u>Демонстрациони огледи</u> Линије сила магнетног поља потковичастог магнета и магнетне шипке. Магнетна игла и школски компас. Ерстедов оглед. Електромагнет. Узајамно деловање два паралелна проводника кроз које протиче струја.
Елементи атомске и нуклеарне физике	Структура атома (језгро, електронски омотач). Нуклеарне силе. Природна радиоактивност. Радиоактивно зрачење (алфа, бета и гама зраци) и њихово дејство на биљни и животињски свет. Заштита од радиоактивног зрачења. Вештачка радиоактивност. Фисија и фузија. Примена нуклеарне енергије и радиоактивног зрачења. <u>Демонстрациони огледи</u> Детекција присуства радиоактивног зрачења. (школски Гајгер-Милеров бројач)
Физика и савремени свет	Значај физике за развој других природних наука Допринос физике развоју савремене медицине (ултразвук, ЕКГ, скенер, магнетна резонанција, Гама нож...) Физика и савремене технологије (интернет, мобилна телефонија, даљинско управљање, нанофизика....)

- **Кључни појмови садржаја:** осцилације, таласи, звук, светлост, електрично поље, магнетно поље, електрична струја, атом, атомско језгро, радиоактивност.

➤ **План остваривања исхода по темама:**

Исходи	Осцилаторно и таласно кретање	Светлосне појаве	Електрично поље	Електрична струја	Магнетно поље	Елементи атомске и нуклеарне физике	Физика и савремени свет
<i>По завршетку осмог разреда ученик ће бити у стању да:</i>							
повезује физичке величине које описују осцилације и таласе	+						
описује карактеристике звука, ултразвука и инфразвука и наводи примере примене ултразвука	+						
демонстрира и објасни: осциловање куглице клатна и тела обешеног о опругу, осциловање жица и ваздушних стубова	+						
анализира примере одбијања и преламања светлости, тоталне рефлексије (огледала, сочива) и користи лупу и микроскоп		+					
демонстрира и објасни: појаву сенке, функционисање ока и корекцију вида		+					
примењује превентивне мере заштите од буке и од прекомерног излагања Сунчевом зрачењу	+	+					
демонстрира узајамно деловање наелектрисаних тела и објасни од чега оно зависи			+				
прикаже и опише електрично поље, израчуна силу којом поље делује на наелектрисање и повеже електрични напон и јачину електричног поља			+	+			
објасни провођење струје кроз метале, течности и гасове и упореди отпорности металних проводника на основу њихових карактеристика				+			
наводи и користи различите изворе електричне струје (EMS) и зна да их разврста ради рециклаже				+			

познаје основне елементе електричног кола и уме да их повеже, изабере одговарајући опсег мерног инструмента и мери јачину струје и напон, одређује вредност отпорности редно и паралелно везаних отпорника и резултате прикаже табеларно и графички				+			
описује ефекте који се испољавају при протицању електричне струје				+	+		
описује узајамно деловање два паралелна проводника са струјом, деловање магнетног поља на струјни проводник и принцип рада електромагнета и електромотора				+			
објасни принцип рада компаса и природу Земљиног магнетног поља					+		
користи компас и апликације за паметне телефона за оријентацију у природи					+		
препозна основна својства наизменичне струје, израчуна потрошњу електричне енергије у домаћинству и да се придржава основних правила безбедности при коришћењу електричних уређаја у свакодневном животу				+			
објасни структуру атомског језгра и нуклеарне силе						+	
опише радиоактивност, врсте зрачења, радиоактивне изотопе, познаје њихово дејство, примену и мере заштите						+	
разликује фисију и фузију и наводи могућности њихове примене						+	+
решава квалитативне, квантитативне и графичке задатке из сваке наведене области	+	+	+	+	+	+	

Преглед међупредметних компетенција чије се развијање планира кроз реализацију наставе и учења предмета физика у осмом разреду по темама

МЕЂУПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ	ТЕМА						
	Осцилатори и таласно кретање	Светлосне појаве	Електрично поље	Електрична струја	Магнетно поље	Елементи атомске и нуклеарне физике	Физика и савремени свет
Компетенција за учење	+	+	+	+	+	+	+
Одговорно учешће у демократском друштву							+
Естетичка компетенција		+					
Комуникација	+	+	+	+	+	+	+
Одговоран однос према околини				+		+	+
Одговоран однос према здрављу	+	+		+		+	+
Предузимљивост и орјентација ка предузетништву				+			+
Рад са подацима и информацијама	+	+	+	+	+	+	+
Решавање проблема	+	+	+	+	+	+	+
Сарадња	+	+	+	+	+	+	+
Дигитална компетенција	+	+	+	+	+	+	+

➤ Преглед стандарда постигнућа ученика чије се остваривање планира кроз реализацију наставе и учења предмета физика у осмом разреду

Следећи искази описују шта ученик/ученица зна и уме:

Основни ниво	Средњи ниво	Напредни ниво
<u>1.1. СИЛЕ</u> ФИ.1.1.2. уме да препозна смер деловања магнетне и електростатичке силе <u>1.2. КРЕТАЊЕ</u> ФИ.1.2.3. уме да израчуна средњу брзину, пређени пут или протекло време ако су му познате друге две величине <u>1.3. ЕЛЕКТРИЧНА СТРУЈА</u> ФИ.1.3.1. уме да препозна да струја тече само кроз проводне материјале ФИ.1.3.2. уме да препозна магнетне ефекте електричне струје <u>1.4. МЕРЕЊЕ</u> ФИ.1.4.1. уме да чита мерну скалу и зна да одреди вредност најмањег подеока ФИ.1.4.2. уме да препозна мерила и инструменте за мерење дужине, масе, запремине, температуре и времена ФИ.1.4.3. зна да користи основне јединице за дужину, масу, запремину, температуру и време ФИ.1.4.4. уме да препозна јединице за брзину ФИ.1.4.5. зна основна правила мерења, нпр. нула ваге, хоризонтални положај, затегнута мерна трака ФИ.1.4.6. зна да мери дужину, масу, запремину, температуру и време <u>1.7. ЕКСПЕРИМЕНТ</u> ФИ.1.7.1. поседује мануелне способности потребне за рад	<u>2.1. СИЛЕ</u> ФИ.2.1.1. уме да препозна еластичну силу, силу потиска и особине инерције ФИ.2.1.2. зна основне особине гравитационе и еластичне силе, и силе потиска <u>2.2. КРЕТАЊЕ</u> ФИ.2.2.3. уме да препозна основне појмове који описују осцилаторно кретање <u>2.3. ЕЛЕКТРИЧНА СТРУЈА</u> ФИ.2.3.1. зна да разликује електричне проводнике и изолаторе ФИ.2.3.2. зна називе основних елемената електричног кола ФИ.2.3.3. уме да препозна да ли су извори напона везани редно или паралелно ФИ.2.3.4. уме да израчуна отпор, јачину струје или напон ако су му познате друге две величине ФИ.2.3.5. уме да препозна топлотне ефекте електричне струје ФИ.2.3.6. разуме појмове енергије и снаге електричне струје <u>2.4. МЕРЕЊЕ</u> ФИ.2.4.1. уме да користи важније изведене јединице SI и зна њихове ознаке ФИ.2.4.2. уме да препозна дозвољене јединице мере изван SI, нпр. литар или тону ФИ.2.4.3. уме да користи префиксе и претвара бројне вредности физичких величина из једне јединице у другу, нпр. километре у метре ФИ.2.4.4. зна када мерења понављамо више пута <u>2.5. ЕНЕРГИЈА И ТОПЛОТА</u>	<u>3.2. КРЕТАЊЕ</u> ФИ.3.2.2. уме да примени односе између физичких величина који описују осцилаторно кретање ФИ.3.2.3. зна како се мењају положај и брзина при осцилаторном кретању ФИ.3.2.4. зна основне физичке величине које описују таласно кретање ФИ.3.2.5. уме да препозна основне особине звука и светлости ФИ.3.2.6. зна како се прелама и одбија светлост <u>3.3. ЕЛЕКТРИЧНА СТРУЈА</u> ФИ.3.3.1. зна како се везују отпорници и инструменти у електричном колу ФИ.3.4.1. уме да претвара јединице изведених физичких величина у одговарајуће јединице SI система ФИ.3.4.2. уме да мери јачину струје и напон у електричном колу <u>3.4. МЕРЕЊЕ</u> ФИ.3.4.1. уме да претвара јединице изведених физичких величина у одговарајуће јединице SI система ФИ.3.4.2. уме да мери јачину струје и напон у електричном колу ФИ.3.4.3. зна шта је грешка мерења <u>3.7. ЕКСПЕРИМЕНТ</u> ФИ.3.7.1. уме да донесе релевантан закључак на основу резултата мерења ФИ.3.7.2. уме да препозна

у лабораторији ФИ.1.7.2. уме да се придржава основних правила понашања у лабораторији	ФИ.2.5.1. зна да кинетичка и потенцијална енергија зависе од брзине, односно висине на којој се тело налази ФИ.2.5.2. уме да препозна појаве код којих се електрична енергија троши на механички рад ФИ.2.5.3. уме да препозна појмове рада и снаге <u>2.6. МАТЕМАТИЧКЕ ОСНОВЕ ФИЗИКЕ</u> ФИ.2.6.1. разуме и примењује основне математичке формулације односа и законитости у физици, нпр. директну и обрнуту пропорционалност ФИ.2.6.2. уме да препозна векторске физичке величине, нпр. брзину и силу ФИ.2.6.3. уме да користи и интерпретира табеларни и графички приказ зависности физичких величина <u>2.7. ЕКСПЕРИМЕНТ</u> ФИ.2.7.1. уме табеларно и графички да прикаже резултате посматрања или мерења ФИ.2.7.2. уме да врши једноставна уопштавања и систематизацију резултата ФИ.2.7.3. уме да реализује експеримент по упутству	питање на које можемо да одговоримо посматрањем или експериментом
--	--	--

➤ **Начин и поступци остваривања наставе и учења**

Препоручени садржаји наставе оријентисане на исходе за осми разред приказани су у форми која задовољава основне методске захтеве наставе Физике:

- Поступност (од једноставног ка сложеном) при упознавању нових појмова и формулисању закона.
- Очигледност при излагању наставних садржаја (уз сваку тематску целину предвиђено је више демонстрационих огледа, а у недостатку наставних средстава могуће је користити и симулације).
- Повезаност наставних садржаја са појавама у свакодневном животу.

Програмски садржаји на основу исхода могу се реализовати на следеће начине:

1. Излагањем садржаја теме уз одговарајуће демонстрационе огледе:

Како уз сваку тематску целину иду демонстрациони огледи, ученици ће спонтано пратити ток посматране појаве, а на наставнику је да наведе ученика да својим речима, на основу сопственог расуђивања, опише појаву коју посматра. После тога, наставник, користећи прецизни језик физике, дефинише нове појмове (величине) и речима формулише закон појаве. Када се прође кроз све етапе у излагању садржаја теме (оглед, учеников опис појаве, дефинисање појмова и формулисање закона), прелази се, ако је могуће, на презентовање закона у математичкој форми.

2. Решавањем квалитативних и квантитативних проблема као и проблем-ситуација:

Када је реч о квалитативним задацима, посебно важно место имају концептуални задаци којима се испитује у којој мери су ученици развили научне појмове изучаваних природних појава и процеса. Применом концептуалних задатака вишеструког избора са квалитетно одабраним дистракторима може се пратити присуство ученичких алтернативних концепција у различитим фазама учења и у складу са утврђеним стањем планирати активности ученика и наставника усмерене на развијање научне писмености.

При решавању квантитативних (рачунских) задатака из физике, у задатку прво треба на прави начин сагледати физичке садржаје, па тек после тога прећи на математичко формулисање и израчунавање. Наиме, решавање задатака одвија се кроз три етапе: физичка анализа задатка, математичко израчунавање и дискусија резултата. У првој етапи уочавају се физичке појаве на које се односи задатак, а затим се набрајају и речима исказују закони по којима се појаве одвијају. У другој етапи се, на основу математичке форме закона, израчунава вредност тражене величине. У трећој етапи тражи се физичко тумачење добијеног резултата. У циљу развијања природно-научне писмености наставник инсистира на систематском коришћењу јединица мере физичких величина SI (међународни систем јединица).

У циљу саопштавања правремене повратне информације приликом израде квалитативних задатака, пре свега концептуалних задатака вишеструког избора, или једноставних рачунских задатака, пожељно је применити неко од ИКТ решења које доприноси брзој и једноставној размени информација о постигнућу како појединачног ученика тако и целог одељења, на пример респондере или Socrative платформу.

3. Лабораторијским вежбама:

Лабораторијске вежбе чине саставни део редовне наставе и организују се на следећи начин: ученици сваког одељења деле се у две групе, тако да свака група има свој термин за лабораторијску вежбу. Опрема за сваку лабораторијску вежбу умножена је у више комплета, тако да на једној вежби (радном месту) може да ради два до три ученика. Час експерименталних вежби састоји се из: уводног дела, мерења и записивања података добијених мерењима, анализе и дискусије добијених резултата, извођења закључака.

У уводном делу часа наставник:

– обнавља делове градива који су обрађени на часовима предавања, а односе се на дату вежбу (дефиниција величине која се одређује и метод који се користи да би се величина одредила),

- обраћа пажњу на чињеницу да свако мерење прати одговарајућа грешка и указује на њене могуће изворе,
- упознаје ученике с мерним инструментима и обучава их да пажљиво рукују лабораторијским инвентаром,
- указује ученицима на мере предострожности, којих се морају придржавати ради сопствене сигурности.

Док ученици врше мерења, наставник активно прати њихов рад, дискретно их надгледа и, кад затреба, објашњава им и помаже. При уношењу резултата мерења у ђачку свеску, процену грешке треба вршити само за директно мерене величине, а не и за величине које се посредно одређују.

4. Другим начинима рада који доприносе бољем разумевању садржаја теме, остваривању исхода и развијању предметних и међупредметних компетенција(радионице, пројектна настава, истраживачки задаци, вршњачко учење, домаћи задаци...):

- При одабиру домаћих задатака наставник треба да води рачуна о нивоу сложености задатака, али и о њиховој мотивационој функцији. С обзиром на то да кроз израду домаћег задатка ученици проверавају степен разумевања усвојеног садржаја, коректност урађеног задатог домаћег задатка треба да буде проверена на наредном часу.
- Пројектна настава, као један од облика рада, обухвата припрему, израду пројекта, презентацију и дискусију. Пројекат изводе ученици по групама уз асистенцију наставника. Овакав начин рада подразумева активно учешће сваког ученика у групи у оквиру прикупљања података, извођење експеримената, мерења, обраде резултата, припрема презентације и презентовање. Резултат оваквог начина рада је активно стицање знања о физичким појавама кроз истраживање. Пројектна настава може се реализовати у свакој од наставних тема, а најмање једном током сваког полугодишта.
- Подстицање вршњачког учења у различитим фазама наставе и учења, посебно кроз пројектну наставу, рад на истраживачким задацима, приликом међусобног процењивања постигнућа ученика, током реализације радионица, укључивањем ученика у ваннаставне активности промоције и популаризације природних наука доприноси развијању предметних и међупредметних компетенција.
- Планирани су различити типови домаћих задатака (класични – квалитативни и квантитативни задаци, практични, истраживачки, уз употребу ИКТ-а), при чему наставник води рачуна о нивоу сложености задатака, али и о њиховој мотивационој функцији.

5. Систематским праћењем рада сваког ученика:

Наставник је дужан да континуирано прати рад сваког ученика кроз проверу његових усвојених знања, стечених путем организовања различитих облика наставе. Такође је у обавези да уредно води евиденцију о раду и напредовању сваког ученика. Оцењивање ученика само на основу резултата које је он постигао при реализацији само једног облика наставе није добро. Неопходно је да наставник од ученика не тражи само формално знање већ да га подстиче на размишљање и логичко закључивање. Ученик се кроз усмене одговоре навикава да користи прецизну терминологију и развија способност да своје мисли јасно формулише.

Будући да је програм, како по садржају, тако и по обиму, прилагођен психофизичким могућностима ученика осмог разреда, сталним обнављањем најважнијих делова из целокупног градива постиже се да стечено знање буде трајније и да ученик боље уочава повезаност разних области физике.

6. Остваривањем међупредметне корелације:

Реализовање наставе и учења физике у различитим темама уз успостављање међупредметне корелације са следећим предметима: математика, биологија, хемија, информатика, техника и технологија.

7. Рад на одабраној платформи за онлајн учење:

Реализовање наставе и учења физике кроз онлајн активности у складу са потребама и могућностима.

➤ Начин и поступци праћења и вредновања наставе и учења

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

Наставник континуирано прати рад сваког ученика кроз проверавање његових усвојених знања, стечених на основу свих облика наставе: демонстрационих огледа (пре свега оних реализованих применом предвиди-посматрај-објасни наставне стратегије), предавања и активног учешћа у раду, решавања квантитативних, квалитативних, графичких, практичних и истраживачких задатака, пројектне наставе и лабораторијских вежби.

Континуирано се пратити и вреднује знање, вештине и ставови ученика помоћу **усменог испитивања, кратких писмених провера, контролних вежби, провером практичних вештина**, као и **вредновањем учешћа и продуката пројектне наставе**. Наставник треба да омогући ученицима да искажу сопствена размишљања о неким физичким појавама и да то адекватно вреднује.

На почетку школске године, потребно је спровести **иницијални тест**. Овај тест је инструмент провере предзнања и потенцијала ученика.

➤ Начини прилагођавања програма наставе и учења ученицима којима је потребна додатна образовна подршка:

У складу са утврђеним потребама извршити индивидуализацију наставе и обезбедити додатну образовну подршку:

- Просторно, садржајно и методичко прилагођавање наставног програма (нпр. размештај седења, избор градива и прилагођавање задатака, начина и врста оцењивања...);
- Коришћење вршњачке подршке и помоћи у остваривању прилагођених исхода и развијању компетенција;
- Размена искустава и сарадња са члановима одговарајућих стручних већа и тимова у Школи.