

НАСТАВНИ ПРОГРАМ ЗА ПРЕДМЕТ: ФИЗИКА

РАЗРЕД: СЕДМИ

СЕДМИЧНИ БРОЈ ЧАСОВА: 2

ГОДИШЊИ БРОЈ ЧАСОВА: 72

ОПШТИ И ПОСЕБНИ ЦИЉЕВИ ПРОГРАМА

Општи циљ наставе физике јесте да ученици упознају природне појаве и основне природне законе, да стекну основну научну писменост, да се оспособе за уочавање физичких појава у свакодневном животу и за активно стицање знања о физичким појавама кроз истраживање, оформе основу научног метода и да се усмјере према примјени физичких закона у свакодневном животу и раду.

Остали циљеви и задаци наставе физике су:

- развијање функционалне писмености
- упознавање основних начина мишљења и расуђивања у физици
- разумевања појава, процеса и односа у природи на основу физичких закона
- развијање способности за активно стицање знања о физичким појавама кроз истраживање
- развијање радозналости, способности рационалног расуђивања, самосталности у мишљењу и вјештине јасног и прецизног изражавања
- развијање логичког и апстрактног мишљења
- схватање смисла и метода остваривања есперимента и значаја мерења
- рјешавање једноставних проблема и задатака у оквиру наставних садржаја
- развијање способности за примену знања из физике
- схватање повезаности физичких појава и екологије и развијање свијести о потреби заштите, обнове и унапређивања животне средине
- развијање радних навика и склоности ка изучавању наука о природи

Оперативни задаци

Ученик треба да:

- кроз већи број занимљивих и атрактивних демонстрационих огледа, који манифестују појаве из различитих области физике, схвати како физика истражује природу и да је материјални свет погодан за истраживање и постављање бројних питања
- умије да рукује мјерилима и инструментима за мјерење одговарајућих физичких величина: метарска трака, лењир са милиметарском подјелом, хронометар, мензура, вага, динамометар
- упозна појам грешке и значај релативне грешке, а да зна шта је апсолутна грешка и како настаје грешка при читавању скала мјерних инструмената
- користи јединице SI система за одговарајуће физичке величине: m, s, kg, N, m/s, Pa...
- усвоји основне представе о механичком кретању и зна величине које карактеришу равномерно праволинијско кретање и средњу брзину као карактеристику променљивог праволинијског кретања
- на основу појава узајамног деловања тијела схвати силу као мјеру узајамног дјеловања тијела која се одређује интензитетом, правцем и смјером
- усвоји појам масе и тежине и прави разлику између њих

- умије да одреди густину чврстих тијела и густину течности мјерењем њене масе и запремине
- усвоји појам, притиска, схвати преношење спољњег притиска кроз течности и гасове и разумије Паскалов закон

ПРЕГЛЕД ТЕМАТСКИХ ЦЈЕЛИНА

Наставна тема

1. Свијет физике
2. Механичко кретање
3. Узајамно дјеловање тијела – интеракција
4. Мјерења у физици
5. Структура супстанције и густина
6. Притисак

Оквирни број часова

- 3
16
10
18
12
13

Исходи учења	Садржаји програма/Појмови	Корелација са другим наставним предметима
Тема 1. СВИЈЕТ ФИЗИКЕ (3)		
<p>Ученик може да:</p> <ul style="list-style-type: none"> • наброји природне појаве које проучава физика; • објасни шта је експеримент; • дефинише појам материја и наведе облике постојања материје; • наброји физичка тијела и физичка поља; • разликује тијела и супстанције од којих су она направљена. 	<p>Предмет наставе физике, методе истраживања у физици.</p> <p>Основни појмови: материја, супстанција, физичко поље, физичко тијело.</p>	<p>Биологија</p> <p>Хемија</p>
Тема 2. МЕХАНИЧКО КРЕТАЊЕ (16)		
<p>Ученик може да:</p> <ul style="list-style-type: none"> • дефинише када се тијело креће; • објасни релативност кретања и мировања; • дефинише: брзину кретања, пут, путању, референтно тијело и материјалну тачку; • наведе ознаке и јединице физичких величина: брзина кретања, пређени пут, вријеме кретања; 	<p>Механичко кретање, релативност кретања. Елементи кретања, референтно тијело. Физички појмови: путања, пут, брзина кретања. Подјела кретања. Равномјерно праволинијско кретање. Промјенљиво кретање, средња брзина. Први Њутнов закон.</p>	<p>Математика</p>

<ul style="list-style-type: none"> • претвара јединице за брзину из већих у мање и обрнуто; • наведе подјелу кретања према облику путање и према брзини; • објасни равномјерно кретање; • рјешава задатке гдје је непозната једна од физичких величина: пут, брзина, вријеме; • црта график пута и график брзине равномјерног кретања; • израчунава средњу брзину промјенљивог кретања; • дефинише масу тијела; • објасни први Њутнов закон. 	<p>ДЕМОНСТРАЦИОНИ ОГЛЕДИ</p> <p>Кретање куглице по Галилејевом жљебу. Кретање куглице кроз вертикално постављену дугу провидну цијев са течномшћу. Мјерење пута (нпр. од куће до школе помоћу процијењене дужине корака).</p> <p>ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЈЕЖБЕ</p> <p>Одређивање средње брзине промјенљивог кретања тијела (помоћу стрме равни).</p>	
--	--	--

Тема 3. УЗАЈАМНО ДЈЕЛОВАЊЕ ТИЈЕЛА – ИНТЕРАКЦИЈА (10)

<p>Ученик може да:</p> <ul style="list-style-type: none"> • дефинише физичко поље, интеракцију, силу; • наброји основне интеракције; • наведе ознаку и јединицу за силу; • израчунава тежину тијела; • разликује силу Земљине теже и тежину тијела; • разликује масу и тежину; • израчунава еластичну силу опруге; • мјери силу динамометром; • објасни од чега зависи сила трења; • наведе примјере штетног и корисног дјеловања силе трења; • сабира силе истог правца графички и рачунски. 	<p>Узајамно дјеловање и врсте дјеловања тијела у природи, сила.</p> <p>Гравитациона интеракција. Земљина тежа и тежина тијела. Електрична интеракција. Магнетна интеракција. Еластична сила, Мјерење силе динамометром. Сила трења. Слагање колинеарних сила.</p> <p>ДЕМОНСТРАЦИОНИ ОГЛЕДИ</p> <p>Истежање и сабијање еластичне опруге. Трење при клизању и котрљању. Слободно падање. Привлачење и одбијање наелектрисаних тијела. Привлачење и одбијање магнета. Мјерење еластичне силе при истежању и сабијању опруге. Мјерење силе трења.</p> <p>ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЈЕЖБЕ</p> <p>Мјерење интензитета силе</p>	
--	--	--

	<p>еластичности опруге при истезању и сабијању и графичко приказивање зависности интензитета те силе од деформације. Баждарење еластичне опруге и мјерење силе динамометром.</p>	
--	--	--

Тема 4. МЈЕРЕЊА У ФИЗИЦИ (18)

<p>Ученик може да:</p> <ul style="list-style-type: none"> • дефинише појам физичка величина; • објасни шта значи измјерити физичку величину; • наброји основне физичке величине и њихове јединице; • именује префиксе: деци, центи, мили, микро, дека, хекто, кило, мега; • мјери димензије физичког тијела; • мјери вријеме хронометром; • мјери запремину помоћу мензуре; • мјери масу тијела теразијама и дигиталном вагом; • претвара јединице за дужину из већих у мање и обрнуто; • претвара јединице за површину из већих у мање и обрнуто; • претвара јединице за запремину из већих у мање и обрнуто; • претвара јединице за вријеме из већих у мање и обрнуто; • претвара јединице за масу из већих у мање и обрнуто; • израчунава површину, обим и запремину физичких тијела и њихових дијелова; • израчунава средњу вриједност резултата мјерења физичке величине. 	<p>Основне физичке величине и њихове јединице. Префикси мјерних јединица. Инструменти и мјерила. Мјерење дужине. Мјерење површине. Мјерење запремине. Мјерење времена. Мјерење масе тијела. Обрада резултата мјерења.</p> <p>ДЕМОНСТРАЦИОНИ ОГЛЕДИ Мјерење дужине (метарска трака, лењир), запремине мензуром и времена часовником и хронометром. Приказивање неких мјерних инструмената (вага, термометри, електрични инструменти).</p> <p>ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЈЕЖБЕ Мјерење димензија малих тијела са лењиром. Мјерење запремине чврстих тијела неправилног облика помоћу мензуре.</p>	<p>Математика</p>
---	--	-------------------

Тема 5. СТРУКТУРА СУПСТАНЦИЈЕ И ГУСТИНА (12)

<p>Ученик може да:</p> <ul style="list-style-type: none"> • објасни структуру супстанције; • разликује молекул од атома, позитивно од негативног 	<p>Структура (грађа) тијела – молекули и атоми. Узајамно дјеловање молекула. Молекуларне силе.</p>	
--	--	--

<p>наелектрисања;</p> <ul style="list-style-type: none"> • опише грађу атома; • наведе примјере кохезије, адхезије, дифузије; • наброји карактеристике агрегатних стања; • именује фазе и фазне прелазе воде; • дефинише густину и јединицу густине супстанције; • користи табелу густине различитих супстанција; • израчунава једну од непознатих величина ако зна друге двије (густина, маса, запремина); • изводи оглед међумолекуларних сила; • мјери и одређује густину чврстих тијела и течности. 	<p>Кретање молекула. Брауново кретање. Дифузија. Агрегатна стања супстанције, фазе и фазни прелази. Густина супстанције и њена маса. Одређивање густине течности и чврстих тијела.</p> <p>ЛАБОРАТОРИЈСКЕ ВЈЕЖБЕ</p> <p>Одређивање густине чврстих тијела правилног и неправилног облика. Одређивање густине течности мјерењем њене масе и запремине.</p>	
--	--	--

Тема 6. ПРИТИСАК (13)

<p>Ученик може да:</p> <ul style="list-style-type: none"> • дефинише физичку величину притисак и њену јединицу; • разликује преношење спољашњег притиска у чврстим у односу на течна и гасовита тијела; • објасни Паскалов закон; • наведе од чега зависи хидростатички и атмосферски притисак; • наведе примјене закона спојених посуда; • мјери притисак барометром и манометром; • рјешава задатке гдје је непозната једна од физичких величина. 	<p>Притисак као физички појам и његове јединице. Притисак у мирној течности. Паскалов закон. Хидростатички притисак, спојене посуде. Притисак у гасовима. Атмосферски притисак.</p> <p>ДЕМОНСТРАЦИОНИ ОГЛЕДИ</p> <p>Зависност притиска од величине додирне површине и од тежине тијела. Стаклена цијев са покретним дном за демонстрацију хидростатичког притиска. Преношење притиска кроз течност (стаклена цијев с мембраном, Херонова боца, спојени судови).</p>	<p>Математика</p>
--	---	-------------------

УПУТСТВО ЗА РЕАЛИЗАЦИЈУ ПРОГРАМА

Упутство за реализацију програма наставе Физике је оквирног карактера. Наставници треба да задовоље исходе предвиђене овим програмом, али вријеме које ће бити потребно за његову реализацију зависи од интеракције ученици – одјељење – наставник и предвиђено вријеме се може разликовати. У том смислу треба схватити и број часова предвиђен за поједине тематске цјелине, те ови бројеви не треба да буду круто правило – већ путоказ за успјешно извођење наставе. За наставнике који изводе додатну наставу такође су оквирно дате теме за реализацију. Наставник може у извјесној мјери одступити од предложених тема за додатну наставу већ према специфичностима одјељења у којим изводи наставу, опремљености кабинета физике, као и интересовањима ученика.

Избор метода логичког закључивања

Од свих метода логичког закључивања које се користе у физици као научној дисциплини (индуктивни, дедуктивни, закључивање по аналогији итд.), ученицима основне школе најприступачнији је индуктивни метод (од појединачног ка општем) при проналажењу и формулисању основних закона физике. Зато програм предвиђа да се при проучавању макрофизичких појава претежно користи индуктивни метод. На овако изабраним поглављима физике може се у потпуности илустровати суштина методологије која се и данас користи у физици и у свим природним наукама у почетној етапи научног истраживања, тј. у процесу сакупљања експерименталних чињеница и на основу њих формулисања основних закона о појавама које треба да се проуче. Ова етапа сазнајног процеса обухвата: посматрање појаве, уочавање битних својстава система на којима се појава одвија, занемаривање мање значајних својстава и параметара система, мјерење у циљу проналажења међузависности одабраних величина, планирање нових експеримената ради прецизнијег формулисања физичких закона и сл. Са неким научним резултатима, до којих се дошло дедуктивним путем, треба да се упознају и ученици старијих разреда, али на информативном нивоу. Зато програм предвиђа да се нека знања до којих се дошло дедуктивним путем користе при објашњавању одређених физичких процеса у макро и микросвијету.

Једноставни експерименти

Увођење једноставних експеримената за демонстрирање физичких појава има за циљ враћање огледа у наставу физике, развијање радозналости и интереса за физику и истраживачки приступ природним наукама. Једноставне експерименте могу да изводе и сами ученици на часу или да их понове код куће, користећи многе предмете и материјале из свакодневног живота.

Начин презентовања програма

Програмски садржаји досљедно су приказани у форми која задовољава основне методске захтјеве наставе физике:

Поступност (од простијег ка сложенијем) при упознавању нових појмова и формулисању закона.

Очигледност при излагању наставних садржаја (уз сваку тематску цјелину побројано је више демонстрационих огледа).

Индуктивни приступ (од појединачног ка општем) при увођењу основних физичких

појмова и закона.

Повезаност наставних садржаја (хоризонтална и вертикална).

Стога, приликом остваривања овог програма било би пожељно да се свака тематска цјелина обрађује оним редослиједом који је назначен у програму. Тиме се омогућује да ученик лакше усваја нове појмове и спонтано развија способност за логичко мишљење. Програм предвиђа да се унутар сваке веће тематске цјелине, послје поступног и аналитичног излагања појединачних наставних садржаја, кроз систематизацију и обнављање изложеног градива, изврши синтеза битних чињеница и закључака и да се кроз њихово обнављање омогући да их ученици у потпуности разумију и трајно усвоје. Веома је важно да се кроз рад у разреду испоштује овај захтјев програма, јер се тиме наглашава чињеница да су у физици све области међусобно повезане и омогућује се да ученик сагледа физику као кохерентну научну дисциплину у којој се почетак проучавања нове појаве наслања на резултате проучавања неких претходних. Уз наслов сваке тематске цјелине наведен је (у загради) оквирни број часова за реализацију. При обради садржаја скоро сваке теме, на сваком часу дио времена посвећује се обнављању градива, а дио времена се користи за излагање нових садржаја.

Како програм математике за основну школу не обухвата садржаје из векторске алгебре, у оквиру програма физике није предвиђено да се физичке величине, које имају векторску природу (брзина, сила итд.), експлицитно третирају као вектори, већ као величине које су једнозначно одређене са три податка: бројном вриједношћу, правцем и смјером.

Основни облици наставе и методска упутства за њихово извођење

Циљеви и задаци наставе физике остварују се кроз следеће основне облике:

1. излагање садржаја теме уз одговарајуће демонстрационе огледе;
2. рјешавање квалитативних и квантитативних задатака;
3. лабораторијске вјежбе;
4. коришћење и других начина рада који доприносе бољем разумијевању садржаја теме (домаћи задаци, читање популарне литературе из историје физике и сл.);
5. систематско праћење рада сваког појединачног ученика.

Веома је важно да наставник при извођењу прва три облика наставе наглашава њихову обједињеност у јединственом циљу: откривање и формулисање закона и њихова примјена. У противном, ученик ће стећи утисак да постоје три различите физике: једна се слуша на предавањима, друга се ради кроз рачунске задатке, а трећа се користи у лабораторији. Ако још наставник оцјењује ученике само на основу писмених вјежби, ученик ће с правом закључити: У школи је важна само она физика која се ради кроз рачунске задатке, што наравно није тачно.

Да би се циљеви и задаци наставе физике остварили у цјелини, неопходно је да ученици активно учествују у свим облицима наставног процеса. Имајући у виду да сваки од наведених облика наставе има своје специфичности у процесу остваривања, то су и методска упутства прилагођена овим специфичностима.

Методска упутства за предавања

Како уз сваку тематску цјелину иду демонстрациони огледи, ученици ће спонтано пратити ток посматране појаве, а на наставнику је да наведе ученика да својим ријечима, на основу сопственог расуђивања, опише појаву коју посматра. Послје тога наставник, користећи прецизни језик физике, дефинише нове појмове (величине) и ријечима 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. Оваквим начином излагања садржаја теме наставник помаже ученику да потпуније разумије физичке појаве, трајније запамти усвојено градиво и у други план потисне формализовање усвојеног знања. Ако се инсистира само на математичкој форми закона, долази се некада до бесмислених закључака. На примјер, други Њутнов закон механике $F=ma$ ученик може да напише и у облику $m=F/a$. Са математичке тачке гледишта то је потпуно коректно. Међутим, ако се ова формула исказе ријечима: Маса тијела директно је сразмјерна сили која дјелује на тијело, а обрнуто сразмјерна убрзању тијела, тврђење је са аспекта математике тачно, али је са аспекта физике потпуно погрешно.

Велики физичари, Ајнштајн на примјер, наглашавали су да у макросвијету који нас окружује свака новооткривена истина или закон прво су формулисани ријечима, па тек затим приказани у математичкој форми. Човјек, наиме, своје мисли исказује ријечима, а не формулама. Мајкл Фарадеј, један од највећих експерименталних физичара, у свом лабораторијском дневнику није записао ни једну једину формулу, али је зато сва своја открића формулисао прецизним језиком физике. Ти закони (закон електромагнетне индукције, закони електролизе) и данас се исказују у таквој форми иако их је Фарадеј открио још у 19. вијеку.

Методска упутства за рјешавање рачунских задатака

При рјешавању квантитативних (рачунских) задатака из физике, у задатку прво треба на прави начин сагледати физичке садржаје, па тек последије тога прећи на математичко формулисање и израчунавање. Наиме, рјешавање 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 ријечима исказују закони по којима се појаве одвијају. У другој етапи се, на основу математичке форме закона, израчунава вриједност тражене величине. У трећој етапи тражи се физичко тумачење добијеног резултата. Ако се, на примјер, примјеном Џуловог закона издвоје различите количине топлоте на паралелно везаним отпорницима, треба протумачити зашто се на отпорнику мањег отпора ослобађа већа количина топлоте. Тек ако се од ученика добије коректан одговор, наставник може да буде сигуран да је са својим ученицима задатак рјешавао на прави начин.

Методска упутства за извођење лабораторијских вјежби

Лабораторијске вјежбе чине саставни дио редовне наставе. Минималан број лабораторијских вјежби које ученици треба да ураде је четири у току године (по двије у сваком полугодишту). Уколико наставник не може да реализује неке од предложених лабораторијских вјежби може да изврши замјену са вјежбама које може да изведе, ако се оне односе на програмске садржаје који се уче у том разреду. Вјежбе се раде групно или у паровима.

Час експерименталних вјежби састоји се из: уводног дијела, мјерења и записивања резултата мјерења.

У уводном дијелу часа наставник:

обнавља дијелове градива који су обрађени на часовима предавања, а односе се на дату вјежбу (дефиниција величине која се одређује и метод који се користи да би се величина одредила); обраћа пажњу на чињеницу да свако мјерење прати одговарајућа грешка и указује на њене могуће изворе; упознаје ученике с мјерним инструментима и обучава их

да пажљиво рукују лабораторијским инвентаром; указује ученицима на мјере предострожности, којих се морају придржавати ради сопствене сигурности, при руковању апаратима, електричним изворима, разним уређајима и сл.

Док ученици врше мјерења, наставник активно прати њихов рад, дискретно их надгледа и, кад затреба, објашњава им и помаже.

При уношењу резултата мјерења у ђачку свеску, процјену грешке треба вршити само за директно мјерене величине (дужину, вријеме, електричну струју, електрични напон и сл.), а не и за величине које се посредно одређују (електрични отпор одређен примјеном Омовог закона). Процјену грешке посредно одређене величине наставник може да изводи у оквиру додатне наставе. Ако наставник добро организује рад у лабораторији, ученици ће се овом облику наставе највише радовати.

Методска упутства за друге облике рада

Један од облика рада са ученицима су домаћи задаци. Наставник планира домаће задатке у својој редовној припреми за час. При одабиру задатака, наставник тежину задатка прилагођава могућностима просјечног ученика и даје само оне задатке које ученици могу да ријеше без туђе помоћи. Домаћи задаци односе се на градиво које је обрађено непосредно на часу (1-2 задатка) и на повезивање овог градива са претходним (1 задатак). О рјешењима домаћих задатака дискутује се на следећем часу како би ученици добили повратну информацију о успјешности свог самосталног рада.

Праћење рада ученика

Наставник је дужан да континуирано прати рад сваког ученика кроз непрекидну контролу његових усвојених знања, стечених на основу свих облика наставе: демонстрационих огледа, предавања, рјешавања квантитативних и квалитативних задатака

и лабораторијских вјежби. Оцјењивање ученика само на основу резултата које је он постигао на писменим вјежбама непримјерено је ученичком узрасту и физици као научној дисциплини.

Недопустиво је да наставник од ученика, који се први пут среће с физиком, тражи само формално знање умјесто да га подстиче на размишљање и логичко закључивање. Ученик се кроз усмене одговоре навикава да користи прецизну терминологију, развија способност да своје мисли јасно и течно формулише и не доживљава физику као научну дисциплину у којој су једино формуле важне.

Будући да је програм, како по садржају, тако и по обиму, прилагођен психофизичким могућностима ученика основне школе, сталним обнављањем најважнијих дијелова из цјелокупног градива постиже се да стечено знање буде трајније и да ученик боље уочава повезаност разних области физике. Истовремено се обезбјеђује да ученик по завршетку основне школе задржи у памћењу све основне појмове и законе физике, као и основну логику и методологију која се користи у физици при проучавању физичких појава у природи.