

Предмет: **ФИЗИКА**

Разред: **шести**

Годишњи фонд часова: 72

Недељни фонда часова: 2

Програм је израђен на основу Правилника о плану наставе и учења за пети и шести разред основног образовања и васпитања и програму наставе и учења за пети и шести разред основног образовања и васпитања (Службени гласник Републике Србије – Просветни гласник, 15/2018) и Закона о основном образовању и васпитању, а у складу са Законом о основама система образовања и васпитања.

➤ **Циљ учења предмета физика:**

- 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. Увод у физику	4	-	4	септембар
2. Кретање	13	1	14	септембар, октобар
3. Сила	14	2	16	новембар, децембар
4. Мерење	8	3	11	јануар, фебруар, март
5. Маса и густина	11	4	15	април, мај
6. Притисак	11	1	12	мај, јун
	61	11	72	

➤ **План остваривања исхода по темама**

Исходи	Увод у физику	Кретање	Сила	Мерење	Маса и густина	Притисак
<i>По завршетку шестог разреда ученик ће бити у стању да:</i>						
1. Разликује врсте кретања према облику путање и према промени брзине и одређује средњу брзину.		+		+		
2. Објашњава узајамно деловање тела у непосредном додиру (промена брзине, правца и смера кретања, деформација тела) и узајамно деловање тела која нису у непосредном додиру (гравитационо, електрично и магнетно деловање).	+		+			+
3. Разликује деловање силе Земљине теже од тежине тела.			+		+	+
4. Повезује масу и инерцију, разликује масу и тежину тела, препознаје их у свакодневном животу и решава различите проблемске задатке (проблем ситуације).			+		+	+
5. Демонстрира утицај трења и отпора средине на кретање тела и примењује добре и лоше стране ових појава у свакодневном животу.			+			
6. Демонстрира појаву инерције тела, деформације тела под дејством силе, узајамно деловање наелектрисаних тела и узајамно деловање магнета, притисак чврстих тела и течности.			+		+	+
7. Разликује преношење силе притиска кроз чврста тела и течности и наводи примере примене (хидраулична преса, кочнице аутомобила, ходање по снегу...).						+
8. Познаје примену хидростатичког притисака (принцип рада водовода, фонтане).						+
9. Изражава физичке величине у одговарајућим мерним јединицама међународног система (SI) и разликује основне и изведене физичке величине, претвара веће јединице у мање и обрнуто (користи префиксе микро, мили, кило, мега).		+	+	+	+	+
10. Процењује вредност најмањег подеока код мерних инструмената, односно, тачност мерења.		+	+	+	+	+
11. Мери тежину, дужину, време, запремину и масу и на основу мерених вредности одређује густину и притисак.	+	+	+	+	+	+
12. Одређује средњу вредност мерене величине и грешку мерења.				+	+	
13. Решава квалитативне, квантитативне и графичке задатке (брзина, тежина, густина, притисак чврстих тела и течности...).		+	+	+	+	+

➤ **Кључни појмови садржаја:** кретање, мерење, сила, маса, густина, притисак.

➤ **Садржаји програма наставе и учења:**

Тема	Садржај
1. Увод у физику	Физика као природна наука. Физика и математика. Физика и техника. Физика и медицина. Методе истраживања у физици (посматрање, мерење, оглед...). Огледи који илуструју различите физичке појаве (из свакодневног живота). Улога мерења у физици и у свакодневном животу (мерење дужине, површине, запремине и масе). <i>Демонстрациони огледи:</i> - Равнотежа; - Светлосне појаве (одбијање и преламање светлости; калейдоскоп).
2. Кретање	Кретање у свакодневном животу. Релативност кретања. Појмови и величине којима се описује кретање (путања, пут, време, брзина, правац и смер кретања). Векторски карактер брзине. Подела кретања према облику путање и брзини тела. Зависност пређеног пута и брзине од времена код равномерног праволинијског кретања. Променљиво праволинијско кретање. Средња брзина. <i>Демонстрациони огледи:</i> - Кретање куглице по Галилејевом жљебу. Лабораторијска вежба: 1. Одређивање брзине кретања тела.
3. Сила	Узајамно деловање два тела у непосредном додиру и последице таквог деловања: покретање, заустављање и промена брзине тела, деформација тела (истезање, сабијање, савијање), трење при кретању тела по хоризонталној подлози и отпор при кретању тела кроз воду и ваздух. Узајамно деловање два тела која нису у непосредном додиру (гравитационо, електрично, магнетно). Сила као мера узајамног деловања два тела, правац и смер деловања. Векторски карактер силе. Слагање сила истог правца. Процена интензитета силе демонстрационим динамометром. Сила Земљине теже. Тежина тела као последица деловања силе Земљине теже.

	<i>Демонстрациони огледи:</i> - Истезање и сабијање еластичне опруге. Трење при клизању и котрљању. Падање тела у ваздуху. - Привлачење и одбијање наелектрисаних тела. - Привлачење и одбијање магнета. Лабораторијске вежбе: 1. Калибрисање еластичне опруге. 2. Мерење тежине тела динамометром.
4. Мерење	Основне и изведене физичке величине и њихове јединице (префикси микро, мили, кило, мега). Међународни систем мера. Мерила и мерни инструменти (опсег и тачност). Директно и индиректно мерење. Појам средње вредности мерене величине и грешке мерења при директним мерењима. <i>Демонстрациони огледи:</i> – Мерење дужине (метарска трака, лењир), запремине (мензура) и времена (часовник, хронометар). – Приказивање неких мерних инструмената (вага, термометри, електрични инструменти). Лабораторијске вежбе: 1. Мерење дужине. 2. Одређивање површине. 3. Одређивање запремине чврстих тела и течности.
5. Маса и густина	Инертност тела. Закон инерције (Први Њутнов закон механике). Маса тела на основу појма о инертности и о узајамном деловању тела. Маса и тежина као различити појмови. Мерење масе тела вагом. Густина тела. Средња густина тела. Одређивање густине чврстих тела. Одређивање густине течности мерењем њене масе и запремине.

	<i>Демонстрациони огледи:</i> – Илустровање инертности тела. – Судари двеју кугли (а) исте величине, истог материјала, (б) различите величине, истог материјала, (в) исте величине, различитог материјала. – Мерење масе вагом. – Течности различитих густина у истом суду – „течни сендвич” – Мандарина са кором и без коре у води. Лабораторијске вежбе 1. Мерење масе. 2. Одређивање густине чврстих тела правилног облика. 3. Одређивање густине чврстих тела неправилног облика. 4. Одређивање густине течности мерењем њене масе и запремине.
6. Притисак	Притисак чврстих тела. Притисак у мирној течности. Хидростатички притисак. Спојени судови. Атмосферски притисак. Торичелијев оглед. Зависност атмосферског притиска од надморске висине. Барометри. Преношење спољњег притиска кроз течности и гасове у затвореним судовима. Паскалов закон и његова примена. <i>Демонстрациони огледи:</i> – Зависност притиска чврстих тела од величине додирне површине и од тежине тела. – Зависност хидростатичког притиска од висине стуба течности. – Преношење притиска кроз течност (цев с мембраном, спојени судови). – Хидраулична преса (нпр. два медицинска ињекциона шприца различитих попречних пресека спојена силиконским цревом). – Огледи који илуструју разлику притисака ваздуха (како се ваздух може „видети”). Лабораторијска вежба: 1. Процена притиска тела на подлогу.

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

МЕЂУПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ	ТЕМА					
	Увод у физику	Кретање	Сила	Мерење	Маса и густина	Притисак
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 шестом разреду**

Области: Силе; Кретање; Мерење; Математичке основе физике и Експеримент.

Следећи искази описују шта ученик/ученица зна и уме:

Основни ниво	Средњи ниво	Напредни ниво
<u>1.1. СИЛЕ</u> ФИ.1.1.1. уме да препозна гравитациону силу и силу трења које делују на тела која мирују или се крећу равномерно ФИ.1.1.2. уме да препозна смер деловања магнетне и електростатичке силе ФИ.1.1.3. разуме принцип спојених судова <u>1.2. КРЕТАЊЕ</u> ФИ.1.2.1. уме да препозна врсту кретања према облику путање ФИ.1.2.2. уме да препозна равномерно кретање ФИ.1.2.3. уме да израчуна средњу брзину, пређени пут или протекло време ако су му познате друге две величине <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>2.1. СИЛЕ</u> ФИ.2.1.1. уме да препозна еластичну силу и особине инерције ФИ.2.1.2. зна основне особине гравитационе и еластичне силе ФИ.2.1.5. разуме и примењује концепт густине ФИ.2.1.6. зна да хидростатички притисак зависи од висине стуба флуида <u>2.2. КРЕТАЊЕ</u> ФИ.2.2.2. зна шта је механичко кретање и које га физичке величине описују <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>2.6. 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	<u>3.1. СИЛЕ</u> ФИ.3.1.3. зна шта је притисак чврстих тела и од чега зависи ФИ.3.1.4. разуме и примењује концепт притиска у флуидима <u>3.4. МЕРЕЊЕ</u> ФИ.3.4.1. уме да претвара јединице изведених физичких величина у одговарајуће јединице SI система 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 питање на које можемо да одговоримо посматрањем или експериментом

<u>1.7. ЕКСПЕРИМЕНТ</u> ФИ.1.7.1. поседује мануелне способности потребне за рад у лабораторији ФИ.1.7.2. уме да се придржава основних правила понашања у лабораторији	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	
---	--	--

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

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

- Поступност (од једноставног ка сложенем) 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:

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

инстистира на систематском коришћењу јединица мере физичких величина SI (међународни систем јединица).

3. Лабораторијским вежбама:

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. Процену грешке треба вршити само за директно мерене величине (дужину, време,...), а не и за величине које се посредно одређују (нпр. притисак чврстог тела).

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...):

- Предвиђено је реализовање радионице „Мерење“ у оквиру теме Увод у физику у циљу повезивања разредне и предметне наставе и увођења новог предмета (физика) кроз обнављање и проширивање знања о мерењу дужине, површине, запремине и масе.
- Планирана је пројектна настава у областима: Кретање и Мерење.
- Планирани су истраживачки задаци у свим областима. На пример у области Сила планирано је истраживање „Да ли знаш колико си тежак?“ или у области Маса и густина планиран је истраживачки домаћи задатак „Зашто јабука не тоне у води?“
- 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...
- 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. С обзиром да кроз израду домаћег задатка ученици проверавају степен разумевања усвојеног садржаја, коректност урађеног домаћег задатка биће проверена на наредном часу.

5. Систематским праћењем рада сваког ученика:

Наставник континуирано прати рад сваког ученика кроз проверу 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. Наставник води евиденцију о раду и напредовању сваког ученика. Оцењивање ученика само на основу резултата које је он постигао на писменим вежбама непримерено је ученичком узрасту и физици као научној дисциплини. Неопходно је да наставник од ученика, који се први пут среће са физиком, 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 и течно формулише.

Будући да је програм оријентисан на исходе, по садржају и обиму, прилагођен психофизичким могућностима ученика шестог разреда, сталним обнављањем најважнијих делова из целокупног градива постиже се да стечена знања, вештине и ставови буду трајнији 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, географија, биологија, хемија, информатика, физичко васпитање.

Осим тога, предвиђено је повезивање садржаја предмета физика са садржајима предмета првог циклуса образовања и васпитања (пре свега математика, свет око нас, природа и друштво).

➤ 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, полугодишњих и годишњих тестова, 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 **иницијалну процену** која 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 и Школи.

➤ **Допунска настава и додатни рад**

Циљ *допунске наставе* је да ученик, уз додатну помоћ наставника, стекне минимум основних знања из садржаја које предвиђа програм наставе и учења у шестом разреду.

Оријентациони број часова допунске наставе по темама:

Редни број и назив наставне теме	Укупан број часова за наставну тему	Време реализације
1. Увод у физику	1	септембар
2. Кретање	3	септембар, октобар
3. Сила	2	новембар, децембар
4. Мерење	3	јануар, фебруар, март
5. Маса и густина	2	април, мај
6. Притисак	1	мај, јун

Дати број часова допунске наставе је оријентациони и зависи од потреба ученика и може варирати.

Додатни рад обухвата садржаје, који се надовезују на програм редовне наставе, али се односе на сложеније физичке појаве или на појаве за које су ученици показали посебан интерес. Додатни рад обухвата припрему за такмичење и/или активности у складу са утврђеним интересовањима ученика.

Оријентациони број часова додатног рада по темама:

Редни број и назив наставне теме	Укупан број часова за наставну тему	Време реализације
----------------------------------	-------------------------------------	-------------------

1. Увод у физику	0	септембар
2. Кретање	3	септембар, октобар
3. Сила	2	новембар, децембар
4. Мерење	3	јануар, фебруар, март
5. Маса и густина	3	април, мај
6. Притисак	1	мај, јун