Предмет: **ФИЗИКА**

Разред: **шести**

Годишњи фонд часова: 72
Недељни фонда часова: 2

- **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**<br>*По завршетку шестог разреда ученик ће бити у стању да:* | **Увод у физику** | **Кретање** | **Сила** | **Мерење** | **Маса и густина** | **Притисак** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 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.<br>Методе истраживања у физици (посматрање, мерење, оглед...).<br>Огледи који илуструју различите физичке појаве (из свакодневног живота).<br>Улога мерења у физици и у свакодневном животу (мерење дужине, површине, запремине и масе).<br>*Демонстрациони огледи:*<br>- Равнотежа;<br>- Светлосне појаве (одбијање и преламање светлости; калеидоскоп). |
| **2. Кретање** | Кретање у свакодневном животу. Релативност кретања.<br>Појмови и величине којима се описује кретање (путања, пут, време, брзина, правац и смер кретања). Векторски карактер брзине.<br>Подела кретања према облику путање и брзини тела. Зависност пређеног пута и брзине од времена код равномерног праволинијског кретања.<br>Променљиво праволинијско кретање. Средња брзина.<br>*Демонстрациони огледи:*<br>- Кретање куглице по Галилејевом жљебу.<br>**Лабораторијска вежба**:<br>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.<br>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.<br>Процена интензитета силе демонстрационим динамометром.<br>Сила Земљине теже. Тежина тела као последица деловања силе Земљине теже. |

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

| | |
|---|---|
| | *Демонстрациони огледи:*<br>– Илустровање инертности тела.<br>– Судари двеју кугли (а) исте величине, истог материјала, (б) различите величине, истог материјала, (в) исте величине, различитог материјала.<br>– Мерење масе вагом.<br>– Течности различитих густина у истом суду – „течни сендвич”<br>– Мандарина са кором и без коре у води.<br>**Лабораторијске вежбе**<br>1. Мерење масе.<br>2. Одређивање густине чврстих тела правилног облика.<br>3. Одређивање густине чврстих тела неправилног облика.<br>4. Одређивање густине течности мерењем њене масе и запремине. |
| **6. Притисак** | Притисак чврстих тела.<br>Притисак у мирној течности. Хидростатички притисак. Спојени судови.<br>Атмосферски притисак. Торичелијев оглед. Зависност атмосферског притиска од надморске висине. Барометри.<br>Преношење спољњег притиска кроз течности и гасове у затвореним судовима. Паскалов закон и његова примена.<br>*Демонстрациони огледи:*<br>– Зависност притиска чврстих тела од величине додирне површине и од тежине тела.<br>– Зависност хидростатичког притиска од висине стуба течности.<br>– Преношење притиска кроз течност (цев с мембраном, спојени судови).<br>– Хидраулична преса (нпр. два медицинска ињекциона шприца различитих попречних пресека спојена силиконским цревом).<br>– Огледи који илуструју разлику притисака ваздуха (како се ваздух може „видети”).<br>**Лабораторијска вежба:**<br>**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 |
|---|---|---|
| **1.1. СИЛЕ**<br>**ФИ.1.1.1.** уме да препозна гравитациону силу и силу трења које делују на тела која мирују или се крећу равномерно<br>**ФИ.1.1.2.** уме да препозна смер деловања магнетне и електростатичке силе<br>**ФИ.1.1.3.** разуме принцип спојених судова<br>**1.2. КРЕТАЊЕ**<br>**ФИ.1.2.1.** уме да препозна врсту кретања према облику путање<br>**ФИ.1.2.2.** уме да препозна равномерно кретање<br>**ФИ.1.2.3.** уме да израчуна средњу брзину, пређени пут или протекло време ако су му познате друге две величине<br>**1.4. МЕРЕЊЕ**<br>**ФИ.1.4.1.** уме да чита мерну скалу и зна да одреди вредност најмањег подеока<br>**ФИ.1.4.2.** уме да препозна мерила и инструменте за мерење дужине, масе, запремине, температуре и времена<br>**ФИ.1.4.3.** зна да користи основне јединице за дужину, масу, запремину, температуру и време<br>**ФИ.1.4.4.** уме да препозна јединице за брзину<br>**ФИ.1.4.5.** зна основна правила мерења, нпр. нула ваге, хоризонтални положај, затегнута мерна трака<br>**ФИ.1.4.6.** зна да мери дужину, масу, запремину, температуру и време | **2.1. СИЛЕ**<br>**ФИ.2.1.1.** уме да препозна еластичну силу и особине инерције<br>**ФИ.2.1.2.** зна основне особине гравитационе и еластичне силе<br>**ФИ.2.1.5.** разуме и примењује концепт густине<br>**ФИ.2.1.6.** зна да хидростатички притисак зависи од висине стуба флуида<br>**2.2. КРЕТАЊЕ**<br>**ФИ.2.2.2.** зна шта је механичко кретање и које га физичке величине описују<br>**2.4. МЕРЕЊЕ**<br>**ФИ.2.4.1.** уме да користи важније изведене јединице SI и зна њихове ознаке<br>**ФИ.2.4.2.** уме да препозна дозвољене јединице мере изван SI, нпр. литар или тону<br>**ФИ.2.4.3.** уме да користи префиксе и претвара бројне вредности физичких величина из једне јединице у другу, нпр. километре у метре<br>**ФИ.2.4.4.** зна када мерења понављамо више пута<br>**2.6. МАТЕМАТИЧКЕ ОСНОВЕ ФИЗИКЕ**<br>**ФИ.2.6.1.** разуме и примењује основне математичке формулације односа и законитости у физици, нпр. директну и обрнуту пропорционалност<br>**ФИ.2.6.2.** уме да препозна векторске физичке величине, нпр. брзину и силу | **3.1. СИЛЕ**<br>**ФИ.3.1.3.** зна шта је притисак чврстих тела и од чега зависи<br>**ФИ.3.1.4.** разуме и примењује концепт притиска у флуидима<br>**3.4. МЕРЕЊЕ**<br>**ФИ.3.4.1.** уме да претвара јединице изведених физичких величина у одговарајуће јединице SI система<br>**ФИ.3.4.3.** зна шта је грешка мерења<br>**3.7. ЕКСПЕРИМЕНТ**<br>**ФИ.3.7.1.** уме да донесе релевантан закључак на основу резултата мерења<br>**ФИ.3.7.2.** уме да препозна питање на које можемо да одговоримо посматрањем или експериментом |

| | | |
|---|---|---|
| **1.7. ЕКСПЕРИМЕНТ**<br>**ФИ.1.7.1.** поседује мануелне способности потребне за рад у лабораторији<br>**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<br>**2.7. ЕКСПЕРИМЕНТ**<br>**ФИ.2.7.1.** уме табеларно и графички да прикаже резултате посматрања или мерења<br>**ФИ.2.7.2.** уме да врши једноставна уопштавања и систематизацију резултата<br>**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 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, ученикoв 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 орјентациони 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 |

Предмет: **ФИЗИКА**

Разред: **седми**

Годишњи фонд часова: 72
Недељни фонда часова: 2

- **Циљ учења предмета Физика**

- Упознавање ученика са природним појавама и основним законима природе;
- Стицање основа 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. Сила и кретање** | 22 | 3 | 25 | септембар, октобар, новембар |
| **2. Кретање тело под дејством силе теже. Силе трења** | 10 | 2 | 12 | децембар, јануар |
| **3. Равнотежа тела** | 10 | 1 | 11 | фебруар, март |
| **4. Механички рад и енергија. Снага** | 13 | 2 | 15 | април, мај |
| **5. Топлотне појаве** | 8 | 1 | 9 | мај, јун |
| | **63** | **9** | **72** | |

- **Садржаји програма наставе и учења**

| Тема | Садржај |
|---|---|
| **Сила и кретање** | Сила као узрок промене брзине тела. Појам убрзања.<br>Успостављање везе између силе, масе тела и убрзања. Други Њутнов закон.<br>Динамичко мерење силе.<br>Међусобно деловање два тела – силе акције и реакције. Трећи Њутнов закон. Примери<br>Равномерно променљиво праволинијско кретање. Интензитет, правац и смер брзине и убрзања.<br>Тренутна и средња брзина тела.<br>Зависност брзине и пута од времена при равномерно променљивом праволинијском кретању.<br>Графичко представљање зависности брзине тела од времена код равномерно променљивог праволинијског кретања.<br>*Демонстрациони огледи*:<br>– Илустровање инерције тела помоћу папира и тега.<br>– Кретање куглице низ Галилејев жљеб.<br>– Кретање тела под дејством сталне силе.<br>– Мерење силе динамометром.<br>– Илустровање закона акције и реакције помоћу динамометара и колица, колица са опругом и других огледа (реактивно кретање балона и пластичне боце).<br>***Лабораторијске вежбе***<br>**1.** Одређивање сталног убрзања при кретању куглице низ жљеб.<br>**2.** Провера Другог Њутновог закона помоћу покретног тела (колица) или помоћу Атвудове машине. |
| **Кретање тела под дејством силе теже. Силе трења** | Убрзање при кретању тела под дејством силе теже. Галилејев оглед.<br>Слободно падање тела, бестежинско стање. Хитац навише и хитац наниже.<br>Силе трења и силе отпора средине (трење мировања, клизања и котрљања). Утицај ових сила на кретање тела.<br>*Демонстрациони огледи*:<br>– Слободно падање тела различитих облика и маса (Њутнова цев, слободан пад везаних новчића…).<br>– Падање тела у разним срединама.<br>– Бестежинско стање тела (огледи са динамометром, с два тега и папиром између њих, са пластичном чашом која има отвор на дну и напуњена је водом).<br>– Трење на столу, косој подлози и сл.<br>– Мерење силе трења помоћу динамометра.<br>***Лабораторијске вежбе***<br>**1.** Одређивање убрзања тела које слободно пада.<br>**2.** Одређивање коефицијента трења клизања. |

| | |
|---|---|
| **Равнотежа тела** | Деловање две силе на тело, појам резултујуће силе кроз различите примере слагања сила. Разлагање сила.<br>Појам и врсте равнотеже тела. Полуга, момент силе. Равнотежа полуге и њена примена.<br>Сила потиска у течности и гасу. Архимедов закон и његова примена. Пливање и тоњење тела.<br>*Демонстрациони огледи*:<br>– Врсте равнотеже помоћу лењира или штапа.<br>– Равнотежа полуге.<br>– Услови пливања тела (тегови и стаклена посуда на води, Картезијански гњурац, суво грожђе у минералној води, свеже јаје у води и воденом раствору соли, мандарина са кором и без коре у води, пливање коцке леда на води…).<br>***Лабораторијска вежба***<br>**1.** Одређивање густине чврстог тела применом Архимедовог закона. |
| **Механички рад и енергија. Снага** | Механички рад. Рад силе. Рад силе теже и силе трења.<br>Квалитативно увођење појма механичке енергије тела. Кинетичка енергија тела. Потенцијална енергија. Гравитациона потенцијална енергија тела.<br>Веза између промене механичке енергије тела и извршеног рада. Закон о одржању механичке енергије.<br>Снага. Коефицијент корисног дејства.<br>*Демонстрациони огледи*:<br>– Илустровање рада утрошеног на савладавање силе трења при клизању тела по различитим подлогама, уз коришћење динамометра.<br>– Коришћење потенцијалне енергије воде или енергије надуваног балона за вршење механичког рада.<br>– Примери механичке енергије тела. Закон о одржању механичке енергије (Галилејев жљеб; математичко клатно; тег са опругом)<br>***Лабораторијске вежбе***<br>**1**. Одређивање рада силе под чијим дејством се тело креће по различитим подлогама.<br>**2.** Провера закона одржања механичке енергије помоћу колица. |
| **Топлотне појаве** | Честични састав супстанције: молекули и њихово хаотично кретање.<br>Топлотно ширење тела. Појам и мерење температуре.<br>Унутрашња енергија и температура.<br>Количина топлоте. Специфични топлотни капацитет. Топлотна равнотежа.<br>Агрегатна стања супстанције.<br>*Демонстрациони огледи*:<br>– Дифузија и Брауново кретање.<br>– Ширење чврстих тела, течности и гасова (надувани балон на стакленој посуди - флаши и две посуде са хладном и топлом водом, Гравесандов прстен, издужење жице, капилара...).<br>***Лабораторијска вежба***<br>**1.** Мерење температуре мешавине топле и хладне воде после успостављања топлотне равнотеже. |

- **Кључни појмови садржаја**: кретање, сила, убрзање, Њутнови закони, сила теже, трење, равнотежа тела, механички рад, енергија, снага, топлотне појве, температура
- **План остваривања исхода по темама**

| **Исходи**<br>*По завршетку седмог разреда ученик ће бити у стању да:* | **Сила и кретање** | **Кретање тела под дејством силе теже** | **Равнотежа тела** | **Механички рад и енергија. Снага** | **Топлотне појаве** |
|---|---|---|---|---|---|
| Разликује скаларне и векторске физичке величине. | + | + | + | + | + |
| Користи и анализира резултате мерења различитих физичких величина и приказује их табеларно и графички. | + | + | + | + | + |
| Анализира зависност брзине и пређеног пута од времена код праволинијских кретања са сталним убрзањем. | + | + | | | |
| Примени Њутнове законе динамике на кретање тела из окружења. | + | + | + | + | |
| Покаже од чега зависи сила трења и на основу тога процени како може променити њено деловање. | | + | | + | |
| Демонстрира појаве: инерције тела, убрзаног кретања, кретање тела под дејством сталне силе, силе трења и сила акције и реакције на примерима из окружења. | + | + | | | |
| Самостално изведе експеримент из области кинематике и динамике (Атвудова машина, колица са теговима...), прикупи податке мерењем, одреди тражену физичку величину и објасни резултате експеримента. | + | + | | | |
| Покаже врсте и услове равнотеже чврстих тела. | | | + | | |
| Наводи примере простих машина које се користе у свакодневном животу. | | | + | | |
| Прикаже како сила потиска утиче на понашање тела потопљених у течност и наведе услове пливања тела на води. | | | + | | |
| Повеже појмове механички рад, енергија и снага и израчуна рад силе теже и рад силе трења. | | | | + | |
| Разликује кинетичку и потенцијалну енергију тела и повеже њихове промене са извршеним радом. | | | | + | + |
| Демонстрира важење закона одржања енергије на примерима из окружења. | | | | + | + |
| Решава квалитативне, квантитативне и графичке задатке (кинематика и динамика кретања тела, трење, равнотежа полуге, сила потиска, закони одржања...). | + | + | + | + | + |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Разликује појмове температуре и количине топлоте и прикаже различите механизме преноса топлоте са једног тела на друго. | | | | | + |
| Анализира промене стања тела (димензија, запремине и агрегатног стања) приликом грејања или хлађења. | | | | | + |
| Наведе методе добијања топлотне енергије и укаже на примере њеног рационалног коришћења. | | | | | + |

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

| **МЕЂУПРЕДМЕТНЕ КОМПЕТЕНЦИЈЕ** | **ТЕМА** | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **Сила и кретање** | **Кретање тела под дејством силе теже** | **Равнотежа тела** | **Механички рад и енергија. Снага** | **Топлотне појаве** |
| 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 седмом разреду**

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

*Следећи искази описују шта ученик/ученица зна и уме:*

| Основни ниво | Средњи ниво | Напредни ниво |
|---|---|---|
| **1.1. СИЛЕ**<br>**ФИ.1.1.1.** уме да препозна гравитациону силу и силу трења које делују на тела која мирују или се крећу равномерно<br><br>**1.2. КРЕТАЊЕ**<br>**ФИ.1.2.1.** уме да препозна врсту кретања према облику путање<br>**ФИ.1.2.2.** уме да препозна равномерно кретање<br>**ФИ.1.2.3.** уме да израчуна средњу брзину, пређени пут или протекло време ако су му познате друге две величине<br><br>**1.4. МЕРЕЊЕ**<br>**ФИ.1.4.1.** уме да чита мерну скалу и зна да одреди вредност најмањег подеока<br>**ФИ.1.4.2.** уме да препозна мерила и инструменте за мерење дужине, масе, запремине, температуре и времена<br>**ФИ.1.4.3.** зна да користи основне јединице за дужину, масу, запремину, температуру и време<br>**ФИ.1.4.4.** уме да препозна јединице за брзину<br>**ФИ.1.4.5.** зна основна правила мерења, нпр. нула ваге, хоризонтални положај, затегнута мерна трака<br>**ФИ.1.4.6.** зна да мери дужину, масу, запремину, температуру и време | **2.1. СИЛЕ**<br>**ФИ.2.1.1.** уме да препозна еластичну силу, силу потиска и особине инерције<br>**ФИ.2.1.2.** зна основне особине гравитационе силе, еластичне силе и силе потиска<br>**ФИ.2.1.3.** уме да препозна када је полуга у стању равнотеже<br>**ФИ.2.1.4.** разуме како односи сила утичу на врсту кретања<br>**ФИ.2.1.5.** разуме и примењује концепт густине<br>**ФИ.2.1.6.** зна да хидростатички притисак зависи од висине стуба флуида<br><br>**2.2. КРЕТАЊЕ**<br>**ФИ.2.2.1.**уме да препозна убрзано кретање<br>**2.4. МЕРЕЊЕ**<br>**ФИ.2.4.1.** уме да користи важније изведене јединице SI и зна њихове ознаке<br>**ФИ.2.4.2.** уме да препозна дозвољене јединице мере изван SI, нпр. литар или тону<br>**ФИ.2.4.3.** уме да користи префиксе и претвара бројне вредности физичких величина из једне јединице у другу, нпр. километре у метре<br>**ФИ.2.4.4.** зна када мерења понављамо више пута<br><br>**2.5. ЕНЕРГИЈА И ТОПЛОТА**<br>**ФИ.2.5.1.** зна да кинетичка и потенцијална енергија зависе од | **3.1. СИЛЕ**<br>**ФИ.3.1.1**. разуме и примењује услове равнотеже полуге<br>**ФИ.3.1.2.** зна какав је однос сила које делују на тело које мирује или се равномерно креће<br><br>**3.2. КРЕТАЊЕ**<br>**ФИ.3.2.1.** уме да примени односе између физичких величина које описују равномерно променљиво праволинијско кретање<br><br>**3.4. МЕРЕЊЕ**<br>**ФИ.3.4.1.** уме да претвара јединице изведених физичких величина у одговарајуће јединице SI система<br>**ФИ.3.4.3.** зна шта је грешка мерења<br><br>**3.6. ЕНЕРГИЈА И ТОПЛОТА**<br>**ФИ.3.5.1.** разуме да се укупна механичка енергија тела при слободном паду одржава<br>**ФИ.3.5.2**. уме да препозна карактеристичне процесе и термине који описују промене агрегатних стања<br><br>**3.7. ЕКСПЕРИМЕНТ**<br>**ФИ.3.7.1.** уме да донесе релевантан закључак на основу резултата мерења<br>**ФИ.3.7.2.** уме да препозна питање на које можемо да одговоримо посматрањем или експериментом |

| | | |
|---|---|---|
| **1.5. ЕНЕРГИЈА И ТОПЛОТА**<br><br>**ФИ.1.5.1**. зна да агрегатно стање тела зависи од његове температуре<br>**ФИ.1.5.2.** уме да препозна да се механичким радом може мењати температура тела<br><br>**1.7. ЕКСПЕРИМЕНТ**<br><br>**ФИ.1.7.1.** поседује мануелне способности потребне за рад у лабораторији<br><br>**ФИ.1.7.2**. уме да се придржава основних правила понашања у лабораторији | брзине, односно висине на којој се тело налази<br>**ФИ.2.5.3.** уме да препозна појмове рада и снаге<br>**ФИ.2.5.4.** зна да унутрашња енергија зависи од температуре<br>**ФИ.2.5.5.** зна да запремина тела зависи од температуре<br><br>**2.6. МАТЕМАТИЧКЕ ОСНОВЕ ФИЗИКЕ**<br><br>**ФИ.2.6.1.** разуме и примењује основне математичке формулације односа и законитости у физици, нпр. директну и обрнуту пропорционалност<br><br>**ФИ.2.6.2.** уме да препозна векторске физичке величине, нпр. брзину и силу<br><br>**ФИ.2.6.3.** уме да користи и интерпретира табеларни и графички приказ зависности физичких величина<br><br>**2.7. ЕКСПЕРИМЕНТ**<br><br>**ФИ.2.7.1.** уме табеларно и графички да прикаже резултате посматрања или мерења<br><br>**ФИ.2.7.2.** уме да врши једноставна уопштавања и систематизацију резултата<br><br>**ФИ.2.7.3.** уме да реализује експеримент по упутству | |

- **Начин и поступци остваривања наставе и учења**

Препоручени садржаји наставе оријентисане на исходе за седми разред приказани су у форми која задовољаваосновне 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 законитост. Када се прође кроз све етапе у излагању садржаја теме (оглед, ученикова опис појаве, дефинисање појмова и формулисање закона), прелази се, ако је могуће, на презентовање закона у математичкој форми. Како би ученици активно учествовали у овом сегменту реализације наставе и учења демонстрациони огледи се реализују као предвиди-посматрај-објасни активност уз уважавање значаја вршњачке интеракције и правовремену размену информација на релацији ученик – наставник.

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). Како би се ученици додатно подстакли на физичко тумачење добијеног резултата, повремено се постављају задаци откривања грешке у решеном рачунском задатку. Када су у питању квалитативни задаци, акценат је на концептуалним питањима вишеструког избора са пажљиво одабраним дистракторима како би се пратило развијање научних појмова код ученика, као и откривање, односно превазилажење ученичких алтернативних концепција.

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. 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.

Имајући у виду степен (не)опремљености кабинета за физику, поједине вежбе се не реализују у потпуности на описани начин, већ кроз пројектну наставу уз помоћ лако доступних средстава. На тај начин се ученицима у свакој наставној теми обезбеђују практичне активности усмерене на достизање исхода, остваривање стандарада и развијање компетенција које су предвиђени прописаним лабораторијским вежбама.

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...)**:

- Планирани су различити типови домаћих задатака (класични – квалитативни и квантитативни задаци, практични, истраживачки, уз употребу ИКТ-а), при чему наставник води рачунао нивоу сложености задатака, али и о њиховој мотивационој функцији. 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.
  Планирана се пројектна настава у областима: Сила и кретање; Кретање тела под дејством силе теже. Силе трења; Равнотежа тела; Механички рад и енергија. Снага.
- Планирани су и истраживачки домаћи задаци, на примеру области Механички рад, енергија, Снага: „Енергетска вредност дневног уноса хране“ и у оквиру области Топлотне појаве „Климатске промене“.
- 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...

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 седмог 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***:

Планирано је реализовање наставе и учења физике у различитим темама уз успостављање међупредметне корелације са следећим предметима: математика, географија, биологија, хемија, информатика и рачунарство,техника и технологија, 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 (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 **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 седмом разреду.

Оријентациони број часова допунске наставе по темама:

| **Редни број и назив наставне теме** | **Укупан број часова за наставну тему** | **Време реализације** |
|---|---|---|
| **1. Сила и кретање** | 3 | септембар, октобар, новембар |
| **2. Кретање тело под дејством силе теже. Силе трења** | 2 | децембар, јануар |
| **3. Равнотежа тела** | 2 | фебруар, март |
| **4. Механички рад и енергија. Снага** | 3 | април, мај |
| **5. Топлотне појаве** | 1 | мај, јун |

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

Активности ученика на часовима допунске наставе су умерене на остваривање следећих исхода:

| **Наставна тема** | **Исходи**<br>***Ученик/ученица ће бити у стању да:*** |
|---|---|
| **Сила и кретање** | • разликује кретање према облику путање;<br>• разликује кретања према промени брзине;<br>• разликује убрзано од успореног кретања;<br>• препозна ознаке физичких величина (време, пређени пут, маса, брзина, сила, убрзање);<br>• изрази физичке величине (време, пређени пут, маса, брзина, сила, убрзање) у одговарајућим мерним јединицама;<br>• препозна мерила и мерне уређаје за мерење дужине, времена, |

| | |
|---|---|
| | масе, силе. |
| **Кретање тело под дејством силе теже. Силе трења** | • препозна ознаке физичких величина (време, пређени пут, брзина, сила, гравитационо убрзање);<br>• изрази физичке величине (време, пређени пут, брзина, сила, гравитационо убрзање) у одговарајућим мерним јединицама;<br>• препозна мерила и мерне уређаје за мерење дужине, времена, силе;<br>• одреди вредност најмањег подеока мерног инструмента;<br>• мери тежину тела;<br>• препозна деловање гравитационе силе, силе трења и силе отпора средине;<br>• демонстрирање утицаја трења и отпора средине на кретање тела. |
| **Равнотежа тела** | • зна да је сила узрок промене стања тела (мировања и кретања);<br>• препозна деловање гравитационе силе;<br>• препозна деловање силе потиска у течности;<br>• одреди вредност најмањег подеока мерног инструмента;<br>• мери тежину тела. |
| **Механички рад и енергија. Снага** | • препозна ознаке физичких величина (пређени пут, сила, маса, рад, енергија, снага);<br>• изрази физичке величине (пређени пут, сила, маса, рад, енергија, снага) у одговарајућим мерним јединицама |
| **Топлотне појаве** | • препозна мерни инструмент за мерење температуре;<br>• процени вредности најмањег подеока код мерног инструмената;<br>• изражавање температуру у одговарајућим мерним јединицама;<br>• мери температуру |

***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. Сила и кретање** | 3 | септембар, октобар, новембар |
| **2. Кретање тело под дејством силе теже. Силе трења** | 2 | децембар, јануар |
| **3. Равнотежа тела** | 2 | фебруар, март |

| | | |
|---|---|---|
| **4. Механички рад и енергија. Снага** | 3 | април, мај |
| **5. Топлотне појаве** | 1 | мај, јун |

Предмет: **ФИЗИКА**

Разред: **осми**

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.<br>Механички таласи. Основни параметри којима се описује таласно кретање (таласна дужина, фреквенција, брзина).<br>Звук. Карактеристике звука и звучна резонанција.<br>*Демонстрациони огледи*<br>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).<br>***Лабораторијске вежбе***<br>**1.** Мерење периода осциловања клатна или периода осциловања тега на опрузи<br>**2.** Одређивање убрзања Земљине теже помоћу математичког клатна |
| **Светлосне појаве** | Карактеристике светлости. Праволинијско простирање светлости (сенка и полусенка, помрачење Сунца и Месеца).<br>Закон одбијања светлости. Равна и сферна огледала и конструкција ликова предмета.<br>Брзина светлости у различитим срединама. Индекс преламања и закон преламања светлости. Тотална рефлексија.<br>Преламање светлости кроз призму и сочива. Одређивање положаја ликова код сочива. Оптички инструменти. Лупа и микроскоп.<br>*Демонстрациони огледи*<br>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.<br>***Лабораторијске вежбе***<br>**1.** Провера закона одбијања светлости коришћењем равног огледала.<br>**2.** Одређивање жижне даљине сабирног сочива. |
| **Електрично поље** | Наелектрисавање тела. Елементарна количина наелектрисања. Закон о одржању количине наелектрисања. Узајмно деловање наелектрисаних тела. Кулонов закон.<br>Електрично поље (линије сила, хомогено и нехомогено поље). Рад силе електричног поља. Напон. Веза напона и јачине хомогеног електричног поља. Електричне појаве у атмосфери.<br>*Демонстрациони огледи*<br>Наелектрисавање чврстих изолатора и проводника. Електрофор, електрично клатно и електроскоп. Линије сила електричног поља (перјанице, гриз у рицинусовом 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.<br>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.<br>Електрична струја у течностима и гасовима.<br>Мере заштите од електричне струје (жива бића, објекти и електрични уређаји).<br>*Демонстрациони огледи*<br>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. Пражњење у Гајслеровим цевима помоћу Теслиног трансформатора.<br>***Лабораторијске вежбе***<br>**1.** Зависност електричне струје од напона на отпорнику (таблични и графички приказ зависности).<br>**2.** Одређивање електричне отпорности отпорника у колу помоћу амперметра и волтметра.<br>**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.<br>Магнетно поље електричне струје. Дејство магнетног поља на струјни проводник.<br>Допринос Николе Тесле и Михајла Пупина развоју науке о електромагнетним појавама и њиховој примени.<br>*Демонстрациони огледи*<br>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.<br>Природна радиоактивност. Радиоактивно зрачење (алфа, бета и гама зраци) и њихово дејство на биљни и животињски свет. Заштита од радиоактивног зрачења.<br>Вештачка радиоактивност. Фисија и фузија. Примена нуклеарне енергије и радиоактивног зрачења.<br>*Демонстрациони огледи*<br>Детекција присуства радиоактивног зрачења. (школски Гајгер-Милеров бројач) |
| **Физика и савремени свет** | Значај физике за развој других природних наука<br>Допринос физике развоју савремене медицине (ултразвук, ЕКГ, скенер, магнетна резонанција, Гама нож…)<br>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**<br>*По завршетку осмог разреда ученик ће бити у стању да:* | **Осцилаторно и таласно кретање** | **Светлосне појаве** | **Електрично поље** | **Електрична струја** | **Магнетно поље** | **Елементи атомске и нуклеарне физике** | **Физика и савремени свет** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 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 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Осцилаторно 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 ученикачије се остваривање планира кроз реализацију наставе и учењапредмета физика у осмом разреду**

*Следећи искази описују шта ученик/ученица зна и уме:*

| Основни ниво | Средњи ниво | Напредни ниво |
|---|---|---|
| **1.1. СИЛЕ**<br>**ФИ.1.1.2.** уме да препозна смер деловања магнетне и електростатичке силе<br>**1.2. КРЕТАЊЕ**<br>**ФИ.1.2.3.** уме да израчуна средњу брзину, пређени пут или протекло време ако су му познате друге две величине<br>**1.3. ЕЛЕКТРИЧНА СТРУЈА**<br>**ФИ.1.3.1.** уме да препозна да струја тече само кроз проводне материјале<br>**ФИ.1.3.2.** уме да препозна магнетне ефекте електричне струје<br>**1.4. МЕРЕЊЕ**<br>**ФИ.1.4.1.** уме да чита мерну скалу и зна да одреди вредност најмањег подеока<br>**ФИ.1.4.2.** уме да препозна мерила и инструменте за мерење дужине, масе, запремине, температуре и времена<br>**ФИ.1.4.3.** зна да користи основне јединице за дужину, масу, запремину, температуру и време<br>**ФИ.1.4.4.** уме да препозна јединице за брзину<br>**ФИ.1.4.5.** зна основна правила мерења, нпр. нула ваге, хоризонтални положај, затегнута мерна трака<br>**ФИ.1.4.6.** зна да мери дужину, масу, запремину, температуру и време<br>**1.7. ЕКСПЕРИМЕНТ**<br>**ФИ.1.7.1.** поседује мануелне способности потребне за рад у лабораторији<br>**ФИ.1.7.2**. уме да се придржава | **2.1. СИЛЕ**<br>**ФИ.2.1.1.** уме да препозна еластичну силу, силу потиска и особине инерције<br>**ФИ.2.1.2.** зна основне особине гравитационе и еластичне силе, и силе потиска<br>**2.2. КРЕТАЊЕ**<br>**ФИ.2.2.3.** уме да препозна основне појмове који описују осцилаторно кретање<br>**2.3. ЕЛЕКТРИЧНА СТРУЈА**<br>**ФИ.2.3.1.** зна да разликује електричне проводнике и изолаторе<br>**ФИ.2.3.2.** зна називе основних елемената електричног кола<br>**ФИ.2.3.3.** уме да препозна да ли су извори напона везани редно или паралелно<br>**ФИ.2.3.4.** уме да израчуна отпор, јачину струје или напон ако су му познатедруге две величине<br>**ФИ.2.3.5.** уме да препозна топлотне ефекте електричне струје<br>**ФИ.2.3.6.** разуме појмове енергије и снаге електричне струје<br>**2.4. МЕРЕЊЕ**<br>**ФИ.2.4.1.** уме да користи важније изведене јединице SI и зна њихове ознаке<br>**ФИ.2.4.2.** уме да препозна дозвољене јединице мере изван SI, нпр. литар или тону<br>**ФИ.2.4.3.** уме да користи префиксе и претвара бројне вредности физичких величина из једне јединице у другу, нпр. километре у метре | **3.2. КРЕТАЊЕ**<br>**ФИ.3.2.2.** уме да примени односе између физичких величина који описујуосцилаторно кретање<br>**ФИ.3.2.3.** зна како се мењају положај и брзина при осцилаторном кретању<br>**ФИ.3.2.4.** зна основне физичке величине које описују таласно кретање<br>**ФИ.3.2.5.** уме да препозна основне особине звука и светлости<br>**ФИ.3.2.6.** зна како се прелама и одбија светлост<br>**3.3. ЕЛЕКТРИЧНА СТРУЈА**<br>**ФИ.3.3.1.** зна како се везују отпорници и инструменти у електричном колу<br>**ФИ.3.4.1.** уме да претвара јединице изведених физичких величина у одговарајућејединице SI система<br>**ФИ.3.4.2.** уме да мери јачину струје и напон у електричном колу<br>**3.4. МЕРЕЊЕ**<br>**ФИ.3.4.1.** уме да претвара јединице изведених физичких величина у одговарајуће јединице SI система<br>**ФИ.3.4.2.** уме да мери јачину струје и напон у електричном колу<br>**ФИ.3.4.3.** зна шта је грешка мерења<br>**3.7. ЕКСПЕРИМЕНТ**<br>**ФИ.3.7.1.** уме да донесе релевантан закључак на основу резултата мерења<br>**ФИ.3.7.2.** уме да препозна |

| | | |
|---|---|---|
| основних правила понашања у лабораторији | **ФИ.2.4.4.** зна када мерења понављамо више пута<br>**2.5. ЕНЕРГИЈА И ТОПЛОТА**<br>**ФИ.2.5.1.** зна да кинетичка и потенцијална енергија зависе од брзине, односно висине на којој се тело налази<br>**ФИ.2.5.2.** уме да препозна појаве код којих се електрична енергија троши намеханички рад<br>**ФИ.2.5.3.** уме да препозна појмове рада и снаге<br>**2.6. МАТЕМАТИЧКЕ ОСНОВЕ ФИЗИКЕ**<br>**ФИ.2.6.1.** разуме и примењује основне математичке формулације односа и законитости у физици, нпр. директну и обрнуту пропорционалност<br>**ФИ.2.6.2.** уме да препозна векторске физичке величине, нпр. брзину и силу<br>**ФИ.2.6.3.** уме да користи и интерпретира табеларни и графички приказ зависности физичких величина<br>**2.7. ЕКСПЕРИМЕНТ**<br>**ФИ.2.7.1.** уме табеларно и графички да прикаже резултате посматрања или мерења<br>**ФИ.2.7.2.** уме да врши једноставна уопштавања и систематизацију резултата<br>**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, ученикoв 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 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, 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 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.

- **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 **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 у 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 осмом разреду.

Оријентациони број часова допунске наставе по темама:

| Редни број и назив наставне теме | Укупан број часова за наставну тему | Време реализације |
|---|---|---|
| **Осцилаторно и таласно кретање** | 2 | септембар |
| **Светлосне појаве** | 3 | октобар, новембар |

| | | |
|---|---|---|
| **Електрично поље** | 2 | новембар, децембар |
| **Електрична струја** | 4 | јануар, фебруар, март |
| **Магнетно поље** | 2 | април |
| **Елементи атомске и нуклеарне физике** | 1 | мај |
| **Физика и савремени свет** | 1 | јун |

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

Активности ученика на часовима допунске наставе су умерене на остваривање следећих исхода и стандарда:

| Наставна тема | |
|---|---|
| **Осцилаторно и таласно кретање** | • Ученик/ученица уме да израчуна средњу брзину, пређени пут или протекло време ако су му познате друге две величине.<br>• Ученик/ученица уме да препозна основне појмове који описују осцилаторно кретање. |
| **Светлосне појаве** | • Ученик/ученица уме да препозна основне особине звука и светлости.<br>• Ученик/ученица примењује превентивне мере заштите од буке и од прекомерног излагања Сунчевом зрачењу. |
| **Електрично поље** | • Ученик/ученица уме да препозна смер деловања електростатичке силе**.** |
| **Електрична струја** | • Ученик/ученица уме да препозна да струја тече само кроз проводне материјале.<br>• Ученик/ученица зна да разликује електричне проводнике и изолаторе.<br>• Ученик/ученица зна називе основних елемената електричног кола.<br>• Ученик/ученица уме да препозна магнетне ефекте електричне струје.<br>• Ученик/ученица да се придржава основних правила безбедности при коришћењу електричних уређаја у свакодневном животу. |
| **Магнетно поље** | • Ученик/ученицауме да препозна смер деловања магнетне силе. |
| **Елементи атомске и нуклеарне физике** | • Ученик/ученица уме да препозна дејство радиактивних изотопа, њихову примену и мере заштите. |
| **Физика и савремени свет** | • Ученик/ученица препознаје везу физике са другим наукама. |

***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 |
|---|---|---|
| **Осцилаторно и таласно кретање** | 2 | септембар |
| **Светлосне појаве** | 3 | октобар, новембар |
| **Електрично поље** | 2 | новембар, децембар |
| **Електрична струја** | 4 | јануар, фебруар, март |
| **Магнетно поље** | 2 | април |
| **Елементи атомске и нуклеарне физике** | 1 | мај |
| **Физика и савремени свет** | 1 | јун |