



CRNA GORA  
ZAVOD ZA ŠKOLSTVO

Predmetni program

**ODABRANA POGLAVLJA FIZIKE**

OBAVEZNI IZBORNI PREDMET ZA DOPUNU MATURSKOG STANDARDA  
IV razred

Podgorica  
2020.

## SADRŽAJ

<b>A. NAZIV PREDMETA .....</b>	<b>3</b>
<b>B. ODREĐENJE PREDMETA.....</b>	<b>3</b>
<b>C. CILJEVI PREDMETA .....</b>	<b>4</b>
<b>D. POVEZANOST SA DRUGIM PREDMETIMA I MEĐUPREDMETNIM TEMAMA.....</b>	<b>4</b>
<b>E. OBRAZOVNO-VASPITNI ISHODI PREDMETA.....</b>	<b>6</b>
<b>F. DIDAKTIČKE PREPORUKE ZA REALIZACIJU PREDMETA .....</b>	<b>9</b>
<b>G. PRILAGOĐAVANJE PROGRAMA DJECI SA POSEBNIM OBRAZOVNIM POTREBAMA.....</b>	<b>12</b>
<b>H. VREDNOVANJE OBRAZOVNO-VASPITNIH ISHODA.....</b>	<b>13</b>
<b>I. USLOVI ZA REALIZACIJU PREDMETA.....</b>	<b>15</b>

## A. NAZIV PREDMETA

### ODABRANA POGLAVLJA FIZIKE

## B. ODREĐENJE PREDMETA

### a) Položaj, priroda i namjena predmeta

Nastava obaveznog izbornog predmeta *Odabrana poglavlja fizike* razvija učeničke sposobnosti za proučavanje prirodnih pojava iz oblasti fizike, tako da se kroz nastavu *Odabrana poglavlja fizike* upoznaje i usvaja jezik, kao i metode koje se koriste pri proučavanju fizičkih pojava, upoznaju se glavni koncepti i teorije koje uokviruju saznanja o materijalnom svijetu.

Učenik se upoznaje sa uticajem koji otkrića u fizici imaju na razvoj tehnologije i opšte slike o materijalnom svijetu, saznaje fizičke zakonitosti rada i djelovanja aparata i uređaja na koje svakodnevno nailazi. Nastava Fizike zauzima istaknuto mjesto u višim misaonim procesima, naročito u razumijevanju i procjeni stvarnosti, podstiče učenika na istraživanje i objašnjavanje pojava u okolini i daje mu priliku da stekne znanje, razumijevanje, vrijednosti, gledišta, zainteresovanost i spretnost, potrebu za očuvanje i poboljšanje životne sredine.

U programu nije primijenjena tradicionalna podjela na mehaniku, toplotu, optiku itd. Prvo, tradicionalna shema pretežno je deskriptivna i klasifikaciona u okviru nauke fizike, ali ne i u sadržajima različitih ljudskih djelatnosti koje fizika tumači. Drugo, spoznavanje fizičkih zakonitosti proisteklo je iz potrebe da se opišu i protumače građa i osobine tijela ili, uopšteno, osobine materije.

Dalje, smatra se da učenicima koji su već jednom u svom obrazovanju, u toku prva tri razreda, upoznali fizičke pojave u tradicionalnoj shemi, treba ponuditi produbljivanje znanja pomoću drugačijeg pristupa od onoga na koji su navikli. Takav pristup prikladan je zato što omogućava jedinstveno sagledavanje pojava. Najzad, prednost je ovakvog pristupa i u mogućnosti intenzivnog povezivanja sadržaja Fizike sa sadržajima Biologije i Hemije, što je posebno važno za obrazovanje budućih tehničkih, hemijskih, tehnoloških, biohemijskih i medicinskih stručnjaka.

### b) Broj časova po razredima i oblicima nastave

Razred	Sedmični broj časova	Broj časova – obavezni dio	Broj časova – otvoreni dio	Ukupni broj časova	Teorijska nastava	Vježbe i ostali vidovi nastave
IV	1	25	4	29	33-43%	57-67%

Odnos vremena teorijske nastave/učenja i vremena predviđenog za vježbe i ostale vidove nastave/učenja, nastavnik Fizike određuje shodno sopstvenoj procjeni i izboru didaktičko-metodičke koncepcije ostvarivanja ishoda.

## C. CILJEVI PREDMETA

Izučavanje **Odabranih poglavlja fizike** usmjereno je na ostvarivanje opštih ciljeva i to:

- **usvajanje znanja o:**
  - fundamentalnim fizičkim zakonima i principima koji predstavljaju osnovu savremene fizičke slike svijeta,
  - najvažnijim otkrićima u oblasti fizike, koja su dovela do značajnog uticaja na razvoj tehnike, tehnologije i drugih prirodnih nauka,
  - bazičnim metodima naučnog saznavanja prirode.
- **sticanje umijeća:**
  - analitičkog posmatranja,
  - planiranja i realizovanja eksperimenta,
  - postavljanja hipoteza i formiranja modela,
  - primjene dobijenih znanja iz fizike za objašnjavanje raznovrsnih fizičkih pojava i osobina supstancija,
  - praktičnog korišćenja fizičkih znanja.
- **razvijanje:**
  - znatiželje i interesovanja za novim fizičkim sadržajima,
  - intelektualnih i kreativnih sposobnosti u procesu sticanja znanja i umijeća iz fizike uz korišćenje različitih izvora informacije,
  - umijeća za kritičku procjenu ispravnosti informacije iz oblasti prirodnih nauka.
- **postizanje uvjerenosti o:**
  - mogućnosti saznavanja i shvatanja prirodnih zakona,
  - korišćenju fizičkih dostignuća za dobro i razvoj ljudske civilizacije,
  - neophodnosti saradnje u procesu zajedničkog izvršavanja poslova,
  - odnosu poštovanja ka mišljenju oponenta pri razmatranju problema sadržaja iz prirodnih nauka,
  - spremnosti na moralno-etičku ocjenu korišćenja naučnih dostignuća,
  - osjećaju odgovornosti za zaštitu životne sredine,
- **korišćenje stečenih znanja i umijeća** za rješavanje praktičnih zadataka u svakodnevnom životu i za obezbjeđivanje bezbjednosti sopstvenog života.

## D. POVEZANOST SA DRUGIM PREDMETIMA I MEĐUPREDMETNIM TEMAMA

Nastava Fizike kao jedan od osnovnih opšteobrazovnih predmeta u gimnaziji razvija uglavnom bazične kompetencije u nauci i tehnologiji. Proučavanje i razumijevanje prirodnih procesa i pojava, kao što su osnovna znanja u oblasti fizike, ima važnu ulogu u razvoju svih tehničkih disciplina i bitna je za uspješno razumijevanje pojava iz svakodnevnog života.

Bitni elementi ključnih kompetencija koje se razvijaju u nastavi **Odabranih poglavlja fizike** su: razvoj kritičkog mišljenja, rješavanje problema, razvijanje kreativnosti, inicijativa, donošenje odluka, procjene rizika. Nastava Fizike omogućava usvajanje mnogih komponenti drugih ključnih kompetencija:

- matematičke sposobnosti razvijaju se prvenstveno korišćenjem matematičkih vještina za istraživanje prirodnih pojava i tumačenje pojava iz svakodnevnog života;

- kompetencije u području digitalne pismenosti razvijaju se kroz korišćenje savremene digitalne tehnologije, posebno u modeliranju pojava u interaktivnim računarskim animacijama i obradi rezultata mjerenja;
- komunikacija na maternjem jeziku razvija se prvenstveno kroz čitanje, pisanje, razumijevanje i komuniciranje;
- komunikacija na stranim jezicima razvija se uglavnom kroz korišćenje računarskih programa i interaktivne računarske animacije na stranom jeziku i korišćenje stranih štampanih i elektronskih izvora prilikom priprema izvještaja, radionica i istraživačkih zadataka;
- *učenje učenja* ostvaruje se kroz razvoj radnih vještina: samoučenje, planiranje sopstvene aktivnosti, odgovornosti za svoje znanje i samopouzdanje, vještine;
- socijalna kompetencija uključuje kompetencije u raznolikim grupnim oblicima rada u procesu učenja fizike.

## E. OBRAZOVNO-VASPITNI ISHODI PREDMETA

<b>Obrazovno-vaspitni ishod 1 (Fizičke veličine i fizički zakoni)</b> <b>Na kraju učenja učenik će moći da tumači elemente fizičke slike svijeta i razlikuje fundamentalne pojmove i teorije fizike.</b>
<b>Ishodi učenja</b> <i>Tokom učenja učenik će moći da:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>– razlikuje fizičke sisteme u mikrosvijetu, makrosvijetu i megasvijetu;</li><li>– objasni fundamentalne pojmove fizike;</li><li>– tumači strukturu fizičke teorije;</li><li>– navede univerzalne konstante karakteristične za fundamentalne fizičke teorije;</li><li>– riješi i analizira kvalitativne računске i eksperimentalne zadatke (ili simulacije na računaru) iz obrazovno-vaspitnog ishoda 1 (Fizičke veličine i fizički zakoni).</li></ul>
<b>Didaktičke preporuke za realizaciju obrazovno-vaspitnog ishoda</b> <b>a) Sadržaji/pojmovi:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– fizička slika svijeta</li><li>– fundamentalni pojmovi fizike</li><li>– fundamentalne fizičke teorije</li></ul> <b>b) Aktivnosti učenja</b> <i>Učenici:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>– proučavaju povezanost fundamentalnih pojmova fizike;</li><li>– navode primjere zakona koji su definisani i važe za određene uslove: Hukov zakon, zavisnost električnog otpora od temperatura, Omov zakon...;</li><li>– proučavaju strukturu Njutnove mehanike;</li><li>– uvježbavaju kvalitativne i grafičke zadatke.</li></ul> <b>c) Broj časova realizacije (okvirno): 3 časa.</b>

<b>Obrazovno-vaspitni ishod 2 (Mikročestice)</b> <b>Na kraju učenja učenik će moći da opiše i analizira prirodu mikročestica.</b>
<b>Ishodi učenja</b> <i>Tokom učenja učenik će moći da:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>– objasni pojam <i>elementarne čestice</i>;</li><li>– objasni šta je <i>vrijeme života</i> mikročestice;</li><li>– objasni šta je <i>hemijska veza</i>;</li><li>– uporedi jonsku i kovalentnu vezu;</li><li>– primijeni talasno-čestični dualizam mikročestica;</li><li>– objasni šta je <i>foton</i>;</li><li>– analizira eksperiment sa dva otvora;</li><li>– tumači vezu talasne funkcije i vjerovatnoće nalaženja mikročestice;</li><li>– primijeni relaciju neodređenosti;</li><li>– objasni izraz za kvantovanje energije i impulsa čestice u potencijalnoj jami;</li></ul>

- tumači fizički smisao kvantnih brojeva kao primjere kvantovanja fizičkih veličina;
- objasni Paulijev princip;
- objasni izraz za promjenu talasne dužine pri Komptonovom efektu;
- riješi i analizira jednostavne kvalitativne i grafičke zadatka iz obrazovno-vaspitanog ishoda 2 (Mikročestice).

#### **Didaktičke preporuke za realizaciju obrazovno-vaspitanog ishoda**

##### **a) Sadržaji/pojmovi:**

- elementarne i složene čestice
- čestično-talasni dualizam mikročestica
- difrakcija elektrona
- talasna funkcija
- relacija neodređenosti
- kvantovanje energije i impulsa mikročestice
- kvantni brojevi
- Paulijev princip
- Komptonov efekat

##### **b) Aktivnosti učenja**

*Učenici:*

- analiziraju stečena znanja o stabilnim elementarnim česticama;
- navode primjere hemijskih veza i posmatraju molekule kao stabilan, električni neutralan sistem atoma;
- upoređuju pojmove: *talas, čestica*;
- posmatraju animacije i analiziraju filmove o eksperimentu sa dva otvora;
- proučavaju parove veličina povezane relacijom neodređenosti (položaj-impuls, položaj-brzina, energija-vrijeme);
- proučavaju kretanje mikročestice u potencijalnoj jami;
- usvajaju znanja o fizičkoj prirodi kvantnih brojeva;
- određuju koliko elektrona može imati jedan glavni kvantni broj;
- primjenjuju stečena znanja na apsolutno elastičan sudar fotona i slabo vezanog elektrona;
- rade kvalitativne i grafičke zadatke.

**c) Broj časova realizacije (okvirno): 14 časova.**

#### **Obrazovno-vaspitan ishod 3 (Elementarne čestice i osnove astrofizike)**

**Na kraju učenja učenik će moći da objasni klasifikaciju elementarnih čestica i osnovne karakteristike evolucije kosmosa.**

##### **Ishodi učenja**

*Tokom učenja učenik će moći da:*

- objasni klasifikaciju elementarnih čestica (fundamentalne čestice, hadroni i prenosioci interakcija);
- objasni pojmove: *kreacija para* i *anihilacija para* čestice i antičestice;
- analizira zakone održanja (barionskog broja; leptonskog broja; stranosti) pri rješavanju jednostavnih zadataka;

- navede osnovne karakteristike leptona i hadrona;
- razlikuje pojmove: *kvark* i *gluon*;
- objasni *prenosiocne interakcija* u kvantnom tumačenju jake, elektromagnetne, slabe i gravitacione interakcije;
- navede osnovne karakteristike nuklearne evolucije kosmosa;
- objasni Hablov zakon;
- objasni pozadinsko mikrotalasno zračenje kao dokaz teorije Velikog praska;
- analizira faze u razvoju zvijezda;
- objasni osnovne karakteristike svemirskih tijela: bijeli patuljak, supernova, crna rupa, pulsar;
- navede osnovna tijela (i njihove grupe) današnjeg svemira;
- objasni pretpostavke o budućnosti kosmosa;
- riješi i analizira kvalitetne i eksperimentalne zadatke (ili simulacije na računaru) iz obrazovno-vaspitnog ishoda 3: *Elementarne čestice i osnove astrofizike*.

### **Didaktičke preporuke za realizaciju obrazovno-vaspitnog ishoda**

#### **a) Sadržaji/pojmovi:**

- klasifikacija elementarnih čestica
- leptoni i hadroni
- kvarkovi i prenosioци interakcija
- kosmos
- rađanje, život i smrt zvijezda
- budućnost kosmosa

#### **b) Aktivnosti učenja**

##### *Učenici:*

- proučavaju podatke o masi, naelektrisanju i oznaci elementarnih čestica i njihovih antičestica;
- posmatraju tablice elementarnih čestica i antičestica;
- rade seminarske radove o elementarnim česticama (otkriće; uzajamno pretvaranje; zakon održanja barionskog broja; zakon održanja leptonskog broja; zakon održanja stranosti...);
- rade seminarske radove o »algebri« fizike elementarnih čestica;
- proučavaju tablicu četiri familije (generacije) leptona i kvarkova;
- posmatraju tablicu prenosioца četiri fundamentalne interakcije;
- proučavaju teoriju Velikog praska i nuklearne evolucije kosmosa;
- podijeljeni u grupe rade referate o segmentima evolucije kosmosa;
- proučavaju dokaze teorije velikog praska (Hablov zakon, pozadinsko mikrotalasno zračenje);
- podijeljeni u grupe rade seminarske radove o fazama razvoja zvijezda;
- posmatraju građu današnjeg svemira;
- razmatraju pretpostavke o budućnosti kosmosa;
- proučavaju savremena dostignuća u kosmologiji (Nobelova nagrada - 2011);
- rade kvalitativne zadatke iz ovog nastavnog sadržaja.

#### **c) Broj časova realizacije (okvirno): 8 časova.**



## F. DIDAKTIČKE PREPORUKE ZA REALIZACIJU PREDMETA

Nastava treba da bude zasnovana na eksperimentima koje izvode sami učenici i posmatranju demonstracionih oglada koje izvode nastavnici.

### Podsticanje interesa za Fiziku i izvrsnost

Važno je u nastavi Fizike podsticanje izvrsnosti kod učenika kroz njihovo praćenje i uključivanje u takmičenja i projekte. U tom je smislu važna saradnja škola i istraživačkih ustanova (fakulteta, instituta i NVO), kako bi se darovitim i zainteresovanim učenicima vrlo rano mogla dati prilika da upoznaju autentičan istraživački rad i u njega se djelimično uključe. Učenje i poučavanje fizike, koje ima naglašen istraživački aspekt, može znatno podstaknuti interes učenika za prirodne i tehničke nauke uopšte, a posebno za fiziku.

### Problemski usmjerena nastava

Da bi uspješno ostvario ciljeve učenja Fizike, nastavnik treba da primjenjuje različita sredstva, metode i oblike rada. Nastava Fizike, po prirodi svojih sadržaja, za realizaciju predviđenih ciljeva i zadataka omogućava i zahtijeva problemski usmjerenu nastavu.

Svaki novi sadržaj predstavlja se učenicima kao svojevrsan problem. Učenici dogovaraju rezultate i njihovo značenje prvo u grupama (često povezano sa učeničkim eksperimentom), a potom se u raspravi cijelog odjeljenja dolazi do konsenzusa i do predviđenih generalizacija i misaonih konstrukcija. Nastavnik ima važnu ulogu koordinatora rasprave. Usljed nedostatka pribora, učenički eksperimenti se izvode samo za određene sadržaje, za koje postoji dovoljno pribora, a za preostale sadržaje se učenički eksperiment zamjenjuje frontalnim eksperimentom. U tom slučaju cijelo odjeljenje funkcionira kao jedna grupa.

U problemski usmjerenoj nastavi naglasak je na interakciji i raspravi cijelog odjeljenja. Učenik uči na nastavi. Uloga nastavnika je da organizuje i vodi učeničke aktivnosti i da uputi učenika da otkriva i uči sam.

Optimizacija problemski usmjerene nastave, kao i ukupnog nastavnog procesa, može se postići:

- *promjenljivošću problemskog usvajanja sadržaja (zavisno od konkretnih uslova u odjeljenju);*
- *uzimanjem u obzir individualnih karakteristika učenika.*

To se odnosi na sve tipove i načine rada u okviru učenja Fizike. Na primjer, optimizacija problemski usmjerene nastave pri demonstraciji fizičkih eksperimenata, može se ostvariti kroz pet načina različitih po nivou složenosti:

- nastavnik koristi demonstracioni eksperiment kao ilustraciju svojih objašnjenja;
- nastavnik izvodi eksperiment, a učenici ili izvode zaključke iz njega ili objašnjavaju dobijene rezultate;
- učenici predviđaju rezultate eksperimenta;

- -nastavnik postavlja učenicima problem i predlaže im da oni samostalno odrede način eksperimentalnog rješavanja problema;
- učenici dobijaju za domaći rad zadatak da urade planirani eksperiment.

Svaki od navedenih pet načina obezbjeđuje određeni nivo misaone aktivizacije, počevši od reprodukcije kao niže misaone operacije do primjene znanja u novom kontekstu, kao načina najstroženijeg misaonog angažovanja.

### Rješavanje zadataka

Rješavanje zadataka iz Fizike tretira se kao metoda usvajanja i primjene stečenih znanja. Njime se postiže konkretizacija i osmišljavanje teorijskih znanja; ponavljanje, produbljivanje i utvrđivanje znanja; korigovanje učeničkih znanja i umijeća; povećano interesovanje za izučavanje Fizike; razvijanje logičkoga mišljenja; podsticanje učenika na inicijativu; sticanje samostalnosti u radu učenika i upornost u savladavanju teškoća.

Optimalni efekti rješavanja zadataka u učenju Fizike ostvaruju se osmišljenim kombinovanjem primjene:

- kvalitativnih zadataka (zadataka-pitanja),
- kvantitativnih zadataka (računskih zadataka),
- eksperimentalnih zadataka.

Kako vježbanje rješavanja računskih zadataka iz Fizike za učenika često predstavlja vid učenja sa složenim zahtjevima, nastavnik treba da pruži odgovarajuće instrukcije, napomene i savjete učenicima u vezi sa rješavanjem zadataka. Napomene treba da obuhvate: najčešće tipove zadataka; najčešće greške i slabosti u znanjima učenika pri rješavanju zadataka; osnovne zakone i formule koje se koriste za rješavanje zadataka; posebne napomene i sugestije i primjere za demonstraciju metodike rješavanja, tj. algoritam za rješavanje datog tipa zadatka. Ove napomene treba osmisлити za svaku temu posebno.

Računski zadatak treba rješavati tako da se *koriste oznake fizičkih veličina* (a ne njihove vrijednosti) sve dok se ne dobije izraz za *nepoznatu fizičku veličinu*, kojim je ona eksplicitno izražena pomoću *poznatih veličina*, odnosno – veličina čije su vrijednosti zadate u zadatku. Tek onda treba uvrstiti vrijednosti i izračunati vrijednost nepoznate veličine i *analizirati dobijeni rezultat*.

Za rješavanje *eksperimentalnih zadataka* potrebno je uraditi i odgovarajuća mjerenja. Učenici rade *školske* i *domaće* eksperimentalne zadatke. Naročito su značajni:

- prezentacija
- diskusija
- *zaključci* o dobijenim rezultatima eksperimentalnih zadataka.

Zadavanje, rješavanje i prezentacije rješenja eksperimentalnih zadataka iz jedne teme treba kontinuirano zastupiti na svim časovima date teme. Nastavnik treba da formira zbirku prezentacija najuspješnijih rješenja eksperimentalnih zadataka. Učenicima treba preporučiti da mjerenja ilustruju fotografijama i video zapisima.

Preporučuje se da zadaci budu različitih (2-3) nivoa složenosti.

## **Planovi za izučavanje strukturnih elemenata pojedinih oblika znanja i vještina**

Nastavniku i učeniku za realizaciju i pripremu za učenje/nastavu Fizike preporučuju se planovi za izučavanje strukturnih elemenata pojedinih oblika znanja i vještina. U planovima za izučavanje osnovnih elemenata znanja i vještina (pojava, veličina, zakona, teorija...) iz Fizike izražavaju se odgovarajući zahtjevi.

## **Planovi za izučavanje strukturnih elemenata pojedinih oblika znanja i vještina**

### **Fizička pojava**

- Osobine pojave, po kojima se ona može uočiti
- Uslovi pri kojima se odvija pojava
- Fizička suština pojave (objašnjenje pojave na osnovu teorije)
- Povezanost sa drugom pojavom
- Veličine kojima se opisuje pojavu
- Primjeri korišćenja pojave u praksi
- Načini da se eliminišu štetna djelovanja pojave na čovjeka, tehničke aparate i okolinu

### **Fizička veličina**

- Naziv veličine i njena oznaka
- Osobine (karakteristike) tijela ili pojave koje određuje
- Vrsta veličine (skalarna ili vektorska)
- Formula kojom se povezuje sa drugim veličinama (definiciona formula)
- Definicija veličine
- Jedinica veličine u SI (naziv jedinice i njena definicija)
- Način mjerenja veličine

### **Fizički zakon**

- Pojave ili veličine koje povezuje fizički zakon
- Usmena formulacija zakona
- Matematičko izražavanje zakona
- Način na koji je bio otkriven fizički zakon: na osnovu analize eksperimentalnih rezultata ili kao posljedica teorijskih izračunavanja
- Eksperimentalne činjenice na osnovu kojih je bio formulisan fizički zakon
- Ogledi koji potvrđuju ispravnost zakona koji je formulisan kao posljedica teorijskih izračunavanja
- Primjeri primjene zakona u praksi
- Granice primjenljivosti zakona

### **Fizička teorija**

- Eksperimentalne osnove teorije
- Osnovni pojmovi, pretpostavke, zakoni i principi u teoriji
- Osnovne posljedice teorije
- Praktične primjene teorije
- Granice primjene teorije

### **Pribor**

- Naziv pribora
- Shema pribora
- Princip rada pribora
- Pravila korišćenja i primjene pribora

### **Fizički eksperiment**

- Cilj eksperimenta
- Shema eksperimenta
- Uslovi pod kojima se izvodi eksperiment
- Tok eksperimenta
- Rezultati i interpretacija rezultata eksperimenta

### **Fizičko mjerenje**

- Određivanje podjeljka i mjernog opsega pribora za mjerenje
- Određivanje apsolutne greške mjerenja
- Izbor neophodnog pribora i pravilno korišćenje
- Očitavanje i zapisivanje pokazivanja pribora sa uračunavanjem apsolutne greške mjerenja
- Određivanje greške mjerenja

## **G. PRILAGOĐAVANJE PROGRAMA DJECI SA POSEBNIM OBRAZOVNIM POTREBAMA**

### **a) Prilagođavanje programa djeci sa posebnim obrazovnim potrebama**

Zakonom o vaspitanju i obrazovanju djece sa posebnim obrazovnim potrebama (Čl. 11) propisano je da se u zavisnosti od smetnji i teškoća u razvoju, kao i od individualnih sklonosti i potreba djece obrazovni programi, pored ostalog mogu: a) modifikovati skraćivanjem ili proširivanjem sadržaja predmetnog programa; b) prilagođavati mijenjanjem metodike kojom se sadržaji predmetnog programa realizuju.

Član 16 istog Zakona propisuje da je škola, odnosno resursni centar dužan da, po pravilu, u roku od 30 dana po upisu učenika, donese individualni razvojno-obrazovni program za dijete sa posebnim obrazovnim potrebama (IROP), u saradnji sa roditeljem i o tome obavijesti Zavod za školstvo, Centar za stručno obrazovanje i Ispitni centar.

### **b) Prilagođavanje programa nadarenim učenicima**

Za učenike koji pokazuju veće interesovanje i sklonosti za Fiziku, moguće je povremeno dati otvorene samostalne projekte koje mogu samostalno realizovati u vančasovnim aktivnostima - kod kuće ili u okviru obaveznih izbornih sadržaja. Takvi samostalni radovi mogu biti izrazito podsticajni za učenike i razviti i njihove sposobnosti i znanja i njihovu znatiželju i sklonost prema fizici. Takođe je važno omogućiti talentovanim učenicima da se uspješno uključe u nacionalna i međunarodna takmičenja iz fizike.

## H. VREDNOVANJE OBRAZOVNO-VASPITNIH ISHODA

Praćenje, vrenovanje i ocjenjivanje je integralni dio procesa nastave/učenja i usmjereno je na poboljšanje postignuća učenika. Školski stručni aktiv (ili nastavnik) treba da uradi kriterijume za sve oblike ocjenjivanja. Za kvalitet procesa učenja važno je da kriterijumi budu taksonomski izdiferencirani i usklađeni sa ciljevima učenja, obrazovno-vaspitnim ishodima i ishodima učenja.

Provjeravanje i ocjenjivanje znanja odvija se u skladu s pravilnikom koji uređuje provjeravanje i ocjenjivanje znanja u gimnaziji.

### a) Elementi praćenja učenika u nastavi su:

- **Znanje i kognitivne vještine** (zaključivanje, rješavanje problema, kreativno i kritičko mišljenje)
- **Učenje i odnos učenika prema radu u nastavi fizike**, koji se ogledaju kroz: redovnost prisustvovanja časovima; redovnost izrade domaćih i drugih zadataka; zalaganje i učešće u raspravama na času; nivo saradnje sa drugim učenicima, npr. tokom grupnog rada; pokazani stepen inicijative i kroz pokazanu zainteresovanost za predmetne sadržaje.

### b) Kriterijumi praćenja i ocjenjivanja

Elementi praćenja učenika u nastavi	Osnovni nivo	Srednji nivo	Viši nivo
<b>Znanje i kognitivne vještine</b>	Učenik: – prepozna fizičke pojave, – navodi vrste fizičkih pojava, – prepozna i navede fizičke veličine i njihove mjerne jedinice i oznake, – primijeni stečena znanja pri rješavanju jednostavnih zadataka korišćenjem jednostavnih „gotovih“ formula, – navede naziv aparature, pravila korišćenja i primjene aparature, – imenuje djelove aparature, – prepozna shemu aparature.	– primijeni stečena znanja pri rješavanju jednostavnih zadataka, – klasifikuje fizičke pojave, – uporedi fizičke veličine, – primijeni stečena znanja o fizičkim veličinama, – poveže djelove aparature uz pomoć nastavnika, – tabelarno prikaže rezultat mjerenja, – na osnovu opštih pravila izvede zaključak o fizičkim veličinama, – iz pojedinačnih slučajeva izvede opšti zaključak o mjerenju.	– znanja i formule transformiše i primjenjuje u novim situacijama, – predloži nove primjere mjerenja, – ispolji samostalnost u rješavanju kvalitativnih zadataka, – samostalno koristi aparature tokom izvođenja eksperimenata, – samostalno izvede zaključke u toku eksperimentalnog rada, – analizira rezultat mjerenja, – kreira tabele i grafikone.
<b>Učenje i odnos učenika</b>	– Služeći se skromnim fondom pojmova i fizičkih veličina navodi, nabraja i	– samostalno ili uz malu pomoć upoređuje, klasifikuje, objašnjava i	– samostalno analizira, predlaže, istražuje, kreira i daje kritičko

<p><b>prema radu u nastavi fizike</b></p>	<p>opisuje karakteristike fizičkih pojava,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rijetko ili samo na zahtjev nastavnika iznosi i argumentuje svoje stavove,</li> <li>– obično je pasivan tokom timskog, grupnog i rada u paru,</li> <li>– ponekad je zainteresovan i aktivan na času,</li> <li>– rijetko iznosi svoje predloge i postavlja pitanja.</li> </ul>	<p>primjenjuje znanja o fizičkim veličinama, odnosno pojavama,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– govori korektno, ima sopstveni stav, ali ga ne brani argumentima zasnovanim na poznavanju izučavanih sadržaja,</li> <li>– povremeno se uključuje u rad grupe, uglavnom na inicijativu drugih i spreman je da pruži pomoć u situacijama kada se to od njega traži,</li> <li>– zainteresovan i aktivan na časovima, povremeno postavlja pitanja i povremeno daje predloge,</li> <li>– izvršava obaveze i radi domaće zadatke, ali mu je ponekad potrebno ispraviti propuste.</li> </ul>	<p>mišljenje o izučavanim sadržajima,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– predlaže srodne teme i često inicira rasprave,</li> <li>– samostalno zaključuje i izvodi uzročno posljedične veze i argumentovano zastupa sopstveni stav,</li> <li>– aktivno je uključen u rad grupe, samoinicijativno pruža pomoć drugim učenicima,</li> <li>– zainteresovan je i aktivno uključen u sve aktivnosti: na času postavlja pitanja, ima inicijativu i konstruktivne prijedloge,</li> <li>– samostalno i blagovremeno izvršava obaveze, radi domaće zadatke.</li> </ul>
---	---	---	--

**c) Obaveze učenika su da:**

- aktivno učestvuje u diskusijama i zalaganje na času,
- redovno piše domaće zadatke i donosi osnovna sredstva za rad,
- ima uredne sveske,
- učestvuje u izradi projektnih i seminarskih radova,
- učestvuje u timskoj izradi jednog istraživačkog zadatka,
- radi kontrolne zadatke i testove.

**d) Oblici praćenja i provjeravanja su:**

- protokol posmatranja i praćenja aktivnosti učenika na času,
- usmeno provjeravanje i ocjenjivanje,
- pismeno (testovi, pismene vježbe) provjeravanje i ocjenjivanje,
- provjeravanje i ocjenjivanje laboratorijskih vježbi, školskih i domaćih eksperimentalnih radova,
- provjeravanje i ocjenjivanje rada u projektnim i istraživačkim zadacima,
- pisani radovi (eseji), praktični radovi (poster, hameri, makete).

Ocjenjivanje se ne može realizovati samo posredstvom testova i pismenih vježbi. Neophodno je vrednovati sve aktivnosti učenika u interaktivnoj raspravi u učionici u svrhu razrješavanja nove

problemske situacije. Posredstvom usmenih odgovora učenika vrednuje se i ocjenjuje njihovo razumijevanje i sposobnost da svoje znanje primijene u izmijenjenim i novim situacijama, a ne samo deklarativno znanje (poznavanje definicija i formula).

## I. USLOVI ZA REALIZACIJU PREDMETA

### a) Materijalni uslovi, standardi i normativi

Za izvođenje nastave **Odabrana poglavlja fizike** škola treba da ima specijalizovani kabinet sa odgovarajućom opremom, kao i odgovarajuću kompjutersku učionicu za određeni fond časova.

Potrebno je u svakoj školi oformiti stručnu biblioteku za svaki razred u okviru koje bi se nalazila literatura za nastavu **Odabranih poglavlja fizike**, kao i zbirke zadataka sa maturalnih ispita i takmičenja.

–

### b) Profil i stručna sprema nastavnika

Nastavnik je osposobljen da predaje obavezni izborni predmet **ODABRANA POGLAVLJA FIZIKE** u opštoj gimnaziji ukoliko je završio studije fizike (240 ECTS).

### Literatura

- Яворский Б. М., Пинский А. А. *Основы физики - учебник в 2 т.*, ФИЗМАТЛИТ, Москва, 2003.
- Яворский Б. М., Селезнев Ю. А., *Физика*, ФИЗМАТЛИТ, Москва, 2004.
- Čaluković, N., Miranović, P.: *Fizika - udžbenik za 1. razred gimnazije*, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Podgorica, 2006.
- Čaluković, N., Miranović, P.: *Fizika - udžbenik za 2. razred gimnazije*, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Podgorica, 2007.
- Čaluković, N., Kadelburg, N., Šćepanović, M.: *Fizika -udžbenik za 3. razred gimnazije*, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Podgorica, 2008.
- Hribar, M., Kocjančič, S., Likar, A., Oblak, S., Pajk, B., Petruna, V., Razpet, N., Roblek, B., Tomažič, F., Trampuš, M.: *Mehanika in toplota -fizika za 1. in 2. letnik srednjih šol*, „Modrijan“, Ljubljana, 2001.
- Hribar, M., Kocjančič, S., Likar, A., Oblak, S., Pajk, B., Petruna, V., Razpet, N., Roblek, B., Tomažič, F., Trampuš, M.: *Elektrika, svetloba in snov -fizika za 3. in 4. letnik srednjih šol*, „Modrijan“, Ljubljana, 2001.
- Kladnik, R.: *Fizika za srednješolce 1 (Gibanje, sila, snov)*, DZS, Ljubljana, 1996.
- Kladnik, R.: *Fizika za srednješolce 2 (Energija, toplota, zvok, svetloba)*, DZS, Ljubljana, 1997.
- Kladnik, R.: *Fizika za srednješolce 3 (Svet elektronov in atomov)*, DZS, Ljubljana, 1997.
- Kladnik, R.: *Fizika za srednješolce +1 (Pot k maturi)*, DZS, Ljubljana, 1996.
- Ognjanović, R., Mirković, J.: *Odabrana poglavlja fizike-udžbenik za III ili IV razred gimnazije*, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Podgorica, 2012.
- Paar, V.: *Fizika (udžbenik za 1. razred gimnazije)*, „Školska knjiga“, Zagreb, 2004.
- Paar, V., Šips V.: *Fizika (udžbenik za 2. razred gimnazije)*, „Školska knjiga“, Zagreb, 2004.
- Paar, V.: *Fizika -udžbenik za 3. razred gimnazije*, „Školska knjiga“, Zagreb, 2005.
- Paar, V.: *Fizika -udžbenik za 4. razred gimnazije*, „Školska knjiga“, Zagreb, 2004.

- Sliško, J.: Traparić, O.: *Fizika -udžbenik za 1. razred srednje škole*, Svjetlost, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Sarajevo, 1990.
- Sliško, J., Traparić, O.: *Fizika (udžbenik za 2. razred srednje škole)*, „Svjetlost“, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Sarajevo, 1990.
- Дмитриева Валентина Феофанова: *Физика (учебник для студ. образоват. учреждений сред. проф. образования)*, „Академия“, Москва, 2003.
- Vernić, E., Mikuličić, B.: *Vježbe iz fizike (priručnik za laboratorijski rad učenika srednjih škola)*, „Školska knjiga“, Zagreb, 2004.
- Vukčević, L., Burzan, D.: *Laboratorijske vježbe iz fizike za III i IV razred usmjerenog srednjeg obrazovanja*, Republički Zavod za unapređivanje školstva, Titograd, 1981.

Predmetni program **ODABRANA POGLAVLJA FIZIKE obavezni izborni predmet** za gimnaziju izradila je Komisija u sastavu:

Prof. dr Mira Vučeljić, predsjednica  
 Radovan Ognjanović, član  
 Djeljoš Djokaj, član

U izradi Predmetnog programa korišćen je Predmetni program zasnovan na ciljevima. Pored naših, u izradi Predmetnog programa konsultovani su i predmetni programi iz država u regionu: Republika Slovenija, Republika Hrvatska, Bosna i Hercegovina i Republika Srbija.

Nacionalni savjet za obrazovanje na sjednici održanoj 24. jula 2020. godine, utvrdio je Predmetni program **ODABRANA POGLAVLJA FIZIKE** za IV razred opšte gimnazije.