

FIZIČKA ELEKTRONIKA

Cilj i zadaci

Cilj nastave **Fizičke elektronike** u gimnaziji jeste da učenici steknu osnovna znanja iz fizičke elektronike (pojave, pojmovi, zakoni, teorijski modeli) i osposobe se za njihovu primenu, kao i da steknu osnovu za nastavljjanje obrazovanja na višim školama i fakultetima.

Zadaci nastave **Fizičke elektronike** jesu da učenici:

- upoznaju najbitnije pojmove i zakone fizičke elektronike kao i najvažnije teorijske modele;
- upoznaju metode istraživanja fizičke elektronike;
- razumeju fizičke pojave u prirodi i svakodnevnoj praksi;
- razvijaju naučni način mišljenja, logičko zaključivanje i kritički prilaz rešavanju problema;
- osposobe se za primenu metoda merenja fizičke elektronike u svim oblastima fizike;
- osposobe se da rešavaju probleme iz oblasti fizičke elektronike;
- shvate značaj fizičke elektronike u nauci i tehnici;
- upoznaju stav čoveka prema prirodi i razvijaju pravilan odnos prema zaštiti čovekove sredine;
- šire svoju radoznalost i interesovanje za prirodne fenomene;
- osposobe se za samostalno korišćenje literature i drugih izvora informacija;
- steknu radne navike i praktična umenja.

III razred

(2 časa nedeljno, 74+30 (u bloku)=104 godišnje)

SADRŽAJI PROGRAMA

1. Struktura čvrstih tela (10+6)

- 1.1. Kristali (R). Struktura i simetrija kristala (R). (2+1)
- 1.2. Struktura atoma (R). Jonska veza i jonski kristali (R). Kovalentna veza i kovalentni kristali (R). Kristali sa polarnom vezom (R). Kristali sa mešovitim vezama (R) (3+2)
- 1.3. Molekulski kristali i međuatomske veze (R). Molekulske veze (R). Struktura molekulskih kristala (R). Vodonikova veza (R). Poređenje međuatomskih i međumolekulskih veza (R). (3+2)
- 1.4. Polimorfizam (R). Strukture realnih kristala (R). Amorfna tela. Polimerna čvrsta tela. (2+1)

2. Struja u čvrstom telu (5+3)

- 2.1. Elementi zonske teorije (R). Holov efekat (P). Provodnici, poluprovodnici i dielektrici (R). Briulenove zone (R). Koncentracija nosilaca (P). Nedopirani i dopirani poluprovodnici (R).

3. p-n spoj (5+2)

- 3.1. Osnovne osobine (R). Energetski dijagrami (R). p-n spoj u ravnoteži (R). p-n spoj pod dejstvom spoljašnjeg električnog polja (P). Strujno-naponska karakteristika p-n spoja (P).

4. Poluprovodničke komponente (16+8)

- 4.1. Poluprovodničke diode: Modeliranje statičke karakteristike (P). Rad diode u jednosmernom, promenljivom i prekidačkom režimu (P). Usmeračka, Cener, varikap i tunnelska dioda (R). (4+2)
- 4.2. Bipolarni tranzistori: Struktura i vrste (R). Princip rada (R). Strujno-naponske karakteristike (P). Tranzistor kao pojačavač i prekidač (P). (6+3)
- 4.3. Unipolarni tranzistori: Struktura i princip rada JFET-a (R). Statičke karakteristike JFET-a (R). Polarizacija i pojačavačko svojstvo (P). JFET u prekidačkom režimu (P). Struktura i princip rada MOSFET-a (R). Statičke karakteristike MOSFET-a (P). Polarizacija i pojačavačko svojstvo (R). MOSFET kao prekidač (R). (6+3)

5. Svetlost i materija (3+2)

- 5.1. Prostiranje svetlosti kroz homogenu sredinu (R). Optička disperzija (P). Emisija i apsorpcija svetlosti (P).

6. Optički izvori i detektori (9+5)

- 6.1. Teorija laserskog dejstva (P). He-Ne laser (R). Argonski laser (R). CO₂ laser. Tečni laser sa organskim bojama (R). Rubinski laser (R). Nd-YAG laser (R). (4+2)
- 6.2. Foto-naponski pretvarači (P). LED diode (R). Poluprovodničke laserske diode (R). Fotodetektori (R). Fotodiode (R). (4+2)
- 6.3. Holografija (R). (1+1)

Laboratorijske vežbe (30):

- Snimanje karakteristika diode.
- Snimanje karakteristika Cener diode i određivanje Bolcmanove konstante.
- Snimanje karakteristika fotodiode.
- Snimanje karakteristika bipolarnog tranzistora i određivanje jednosmernog strujnog pojačanja.
- Snimanje karakteristika unipolarnog tranzistora.
- Merenja osciloskopom – Lisažuove figure.
- Merenje Holovog napona.
- Svetlosna mikroskopija.
- Elektronska mikroskopija.
- Spektrofotometrija.
- Fizička optika laserskog zračenja.
- Fotonaponska konverzija sunčevog zračenja.

- Toplotna konverzija sunčevog zračenja.

Dva seminarska rada, u svakom polugodištu po jedan.

Način ostvarivanja programa (uputstvo)

Program nastave **Fizičke elektronike** je podeljen na 6 tematskih celina. Svaka od tematskih celina sadrži određen broj tema.

Jednom arapskom cifrom označene su, po redosledu, tematske celine programskog sadržaja (npr. 1. Struktura čvrstih tela). Dvema arapskim ciframa označene su teme, koje sadrži svaka tematska celina. Prva cifra označava pripadnost teme određenoj tematskoj celini, a druga redni broj teme u okviru celine (npr. 1.1. Kristali. Struktura i simetrija kristala).

Iza naslova svake od tematskih celina nalaze se, u zagradi, dve cifre. Prva cifra označava orijentacioni broj časova za neposrednu obradu novih sadržaja, a druga broj časova za utvrđivanje, obnavljanje i vrednovanje obrađenih sadržaja (npr. Struja u čvrstom telu (5+3)). Slično tematskim celinama iza naziva neke teme nalaze se u zagradi dve cifre, koje imaju isto značenje kao i cifre iza naziva tematske celine. Teme su po datom sadržaju logičke celine.

Oznake za nivoe obrazovno-vaspitnih zahteva nalaze se iza pojedinih naziva u okviru teme. Veliko slovo (P) u zagradi označava najviši nivo – nivo primene, a slovo (R) nivo razumevanja i odnose se samo na prethodni tekst naziva u okviru teme. Neoznačeni nazivi u temi pripadaju najnižem nivou – nivou obaveštenosti.

Nivo obaveštenosti iziskuje da učenik može da reprodukuje ono što je učio.

Nivo razumevanja iziskuje da učenik bude osposobljen da gradivo koje je učio reorganizuje, da određene činjenice objasni.

Nivo primene iziskuje da učenik bude osposobljen da određene generalizacije, principe, zakone, teorije ili opšte metode primenjuje u rešavanju problema i zadataka.

Na kraju teksta programa pod naslovom ``Laboratorijske vežbe`` nalazi se spisak naziva tih vežbi. Broj u zagradi iza naslova je broj časova, predviđen za obradu laboratorijskih vežbi. Laboratorijske vežbe se organizuju ciklično, izvode se individualno ili u paru.

Moguće je organizovati posete ustanovama koje poseduju odgovarajuću opremu koja ne postoji u školskoj laboratoriji, uz opis i demonstraciju rada, odnosno merenja.

Iza vežbi predviđena su i 2 seminarska rada (samostalni rad učenika, pod rukovodstvom nastavnika), u svakom polugodištu po jedan.

Polazeći od ciljeva i zadataka nastave Fizičke elektronike, nastavnik planira obradu sadržaja konkretne tematske celine i pri tom koristi operativne zadatke, koje on postavlja, planira predviđeni broj časova za neposrednu obradu te celine, koristeći pri tom i nivoe obrazovno-vaspitnih zahteva koji određuju obradu sadržaja programa po dubini i po obimu. Nastavnik se u planiranju rukovodi redosledom sadržaja koji zadaju tematske celine i teme u njihovom okviru, kako je to utvrđeno u nastavnom programu.

Širenju vidika učenika doprineće objašnjenje pojmova i kategorija, kao što su fizičke veličine, fizički zakoni, odnos eksperimenta i teorije, veza fizike sa ostalim naukama, sa primenjenim naukama i sa tehnikom.

Ovako formulisan koncept nastave Fizičke elektronike zahteva pojačano eksperimentalno zasnivanje nastavnog procesa (laboratorijske vežbe učenika, odnosno praktičan rad učenika).

Ovakav koncept nastave predmeta Fizička elektronika zahteva i omogućuje primenu savremenih oblika i metoda rada u nastavnom procesu, posebno metode otkrivanja i rešavanja problemskih zadataka.

Zasnivanje tehničke kulture u nastavi predmeta Fizika elektronika sastoji se u zasnivanju tipičnih tehničkih primena u rešavanju tehničkih zadataka i u prikazivanju određenih primena fizike u svakodnevnom životu.

Dodatni rad učenika se organizuje sa po jednim časom nedeljno. Programski sadržaji dodatnog rada predstavljaju produbljene izabrane sadržaje iz redovne nastave, kao i neke nove sadržaje koje ne obuhvata program redovne nastave. Učenici se slobodno opredeljuju pri izboru sadržaja programa.

Kriterijumi za izbor učenika za dodatni rad su pokazano posebno interesovanje za datu oblast primenjene fizike i natprosečni postignuti rezultati u nastavi Fizičke elektronike. Praćenje i vrednovanje rada učenika počinje na početku školske godine, da bi učenici u toku određenog vremenskog perioda (bar prvog tromesečja) mogli da ispolje svoja interesovanja i sposobnosti. Dodatni rad učenika se organizuje tako da svakom učeniku bude omogućeno da maksimum vremena provodi radeći samostalno. Zadata laboratorijska vežba treba da poprими karakter malog istraživačkog rada, a dobijeni rezultati se detaljnije interpretiraju diskusijom.

Nastavniku se prepušta da sam interpretira odgovarajući udžbenik, dopuni i osveži drugom literaturom ili resursima sa interneta, kako bi zadovoljio interesovanja učenika i zahteve savremene nastave.

Posle izučavanja odgovarajućih tematskih celina, nužno je ukazati na zaštitu čovekove sredine, koja je zagađena i ugrožena određenim fizičko-tehničkim procesima i promenama.