

RAČUNSKI PRAKTIKUM II

Cilj i zadaci

Cilj nastave **Računskog praktikuma II** u gimnaziji jeste da učenici prodube osnovna znanja iz elektromagnetizma i optike (pojave, pojmovi, zakoni, teorijski modeli), osposobe se za njihovu primenu, kao i da steknu osnovu za nastavljjanje obrazovanja na višim školama i fakultetima, na kojima su elektromagnetizam i optika među fundamentalnim disciplinama.

Zadaci nastave **Računskog praktikuma II** jesu da učenici:

- upoznaju najbitnije pojmove i zakone elektromagnetizma i optike kao i najvažnije teorijske modele;
- upoznaju metode istraživanja u elektromagnetizmu i optici;
- razumeju elektromagnetne i optičke pojave u prirodi i svakodnevnoj praksi;
- razvijaju naučni način mišljenja, logičko zaključivanje i kritički prilaz rešavanju problema;
- osposobe se da rešavaju fizičke zadatke i probleme;
- shvate značaj elektromagnetizma i optike za ostale prirodne nauke i za tehniku;
- šire svoju radoznalost i interesovanje za prirodne fenomene;
- osposobe se za samostalno korišćenje literature i drugih izvora informacija;
- steknu radne navike.

II razred

(2 časa nedeljno, 74 godišnje)

SADRŽAJI PROGRAMA

1. Elektrostatika (8)

- 1.1. Uvod. Količina naelektrisanja. Kulonov zakon. (1)
- 1.2. Električno polje. Jačina i potencijal elektrostatičkog polja. Napon. (1)
- 1.3. Linija sile. Fluks. Teorema Gaus-Ostrogradskog i njene primene za izračunavanje jačine polja nekih oblika naelektrisanih tela. (1)
- 1.4. Električni kapacitet. Kondenzatori. Redna i paralelna veza kondenzatora. Energija elektrostatičkog polja. (2)
- 1.5. Provodnik u električnom polju. (1)
- 1.6. Električni dipol. Jačina polja dipola. Delovanje električnog polja na dipol. (1)
- 1.7. Dielektrici. Jačina polja u dielektriku. Dielektrična propustljivost. Vektor polarizacije. Energija polja u dielektriku. (1)

2. Stalna električna struja (10)

- 2.1. Napon i elektomotorna sila. Jačina i gustina struje. Omov zakon za deo kola. Otpor provodnika. Redna i paralelna veza otpora. Omov zakon za celo kolo. Kirhofova pravila. Džul-Lencov zakon. (4)
- 2.2. Elektronska teorija provodnosti metala. Omov i Džul-Lencov zakon po toj teoriji. Poluprovodnici. (2)
- 2.3. Kontaktne i termo-električne pojave. (1)
- 2.4. Električna struja u tečnostima. Faradejevi zakoni elektrolize. Omov zakon za električnu struju kroz elektrolite. (2)
- 2.5. Provodljivost gasova. Jonizacija gasova. (1)

3. Magnetno polje (8)

- 3.1. Uzajamno delovanje dva pravolinijska provodnika sa strujama. (Definicija ampera). Magnetna sila. Interakcije naelektrisanja u kretanju. Magnetno polje. Vektor indukcije magnetnog polja. Magnetni fluks. Magnetni moment. Jačina magnetnog polja. (3)
- 3.2. Lorencova sila. Kretanje naelektrisanih čestica u magnetnom polju (određivanje znaka naelektrisanja čestica, ciklotron). Specifično naelektrisanje jona i elektrona. Provodnik sa strujom u magnetnom polju. (3)
- 3.3. Magnetni moment atoma. Veličine koje karakterišu magnetno polje u supstanciji. Plazma u magnetnom polju. (2)

4. Elektromagnetna indukcija (5)

- 4.1. Elektromagnetna indukcija i Lorencova sila. Elektromagnetna indukcija u nepokretnom provodniku. Faradejev zakon elektromagnetne indukcije. Lorencovo pravilo. Elektromagnetna indukcija i zakon održanja energije. (3)
- 4.2. Međusobna indukcija. Samoindukcija. Energija magnetnog polja. Energija elektromagnetnog polja. (2)

5. Naizmjenične struje (4)

- 5.1. Oscilatorno kolo. Neprigušene i prigušene oscilacije. (1)
- 5.2. Sinusne promene napona i jačine struje. Termogeni, kapacitivni i induktivni otpor u kolu naizmjenične struje. Omov zakon za kolo naizmjenične struje. Redna i paralelna veza R, L, C. Snaga naizmjenične struje. Efektivne vrednosti jačine struje i napona. (3)

6. Elektromagnetni talasi (4)

- 6.1. Brzina EM-talasa. Zračenje EM-talasa pri ubrzanom kretanju naelektrisanih čestica. Pritisak EM-talasa.

7. Geometrijska optika (7)

- 7.1. Uslovi primene geometrijske optike. Zakon odbijanja svetlosti. Ravno ogledalo. Sferna ogledala. Konstrukcija likova kod ogledala. Jednačina ogledala. (4)
- 7.2. Prelamanje svetlosti – indeks prelamanja. Zakon prelamanja svetlosti. Prelamanje svetlosti na sfernoj površini. Tanka sočiva. Konstrukcija likova kod sočiva. Jednačina sočiva. Optičarska jednačina. Totalna refleksija. (3)

8. Fotometrija (4)

- 8.1. Energija svetlosti. Fotometrijske veličine (fluks, jačina svetlosti, osvetljenost, emisiona moć, sjaj). Fotometrijski zakoni.

9. Talasna optika (7)

- 9.1. Interferencija svetlosti. Frenelova ogledala. Jungov ogled interferencije. Interferencija na tankim listićima. Njutnovi prstenovi. (3)
- 9.2. Difrakcija svetlosti. Difrakcija na jednom prerezu. Difrakciona rešetka. Ugaona širina glavnog maksimuma. Moć razlaganja difrakcione rešetke. (2)

9.3. Polarizacija talasa. Brusterov zakon. Dvojno prelamanje svetlosti. Obrtanje ravni polarizacije. (2)

10. Disperzija i apsorpcija svetlosti (5)

10.1. Fazna i grupna brzina svetlosti. Uzajamno delovanje EM-talasa i supstancije. (2)

10.2. Disperzija svetlosti. Rejljev zakon. (1)

10.3. Apsorpcija svetlosti. Zakon apsorpcije. (1)

10.4. Doplerov efekat u optici. (1)

Četiri dvočasovna pismena zadatka sa ispravkama (12), u svakom polugodištu po dva.

Način ostvarivanja programa (uputstvo)

Problemski i računski zadaci koji se obrađuju u nastavi **Računskog praktikuma II** imaju svoju metodičku i teorijsku osnovu u tematskim celinama obrađenim u okviru predmeta Elektromagnetizam i optika, na obrazovno-vaspitnom nivou razumevanja odnosno primene. Osnovna intencija je da se učenicima obezbedi bolje razumevanje i produbljivanje gradiva iz elektromagnetizma i optike. Dat je akcenat na obradu problemskih i računskih zadataka korišćenjem matematičkog aparata koji je prilagođen uzrastu učenika, i u skladu je sa sadržajima nastave Matematike.

Program nastave **Računskog praktikuma II** je podeljen na 10 tematskih celina. Svaka od tematskih celina sadrži određen broj tema. Teme su po datom sadržaju logičke celine.

Jednom arapskom cifrom označene su, po redosledu, tematske celine programskog sadržaja (npr. 2. Stalna električna struja). 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. 2.3. Kontaktne i termo-električne pojave).

Iza naslova svake od tematskih celina nalazi se, u zagradi, jedna cifra koja označava orijentacioni broj časova za neposrednu obradu, uvežbavanje i vrednovanje problemskih i računskih zadataka iz onih teorijskih sadržaja koji su već obrađeni u predmetu Elektromagnetizam i optika (npr. Fotometrija (4)). Od učenika se očekuje da aktivno učestvuju u postavci i izradi problemskih zadataka odnosno rešavanju računskih zadataka i izvođenju fizičkih zaključaka iz dobijenih rešenja. Svaka od tematskih celina sadrži određen broj naziva tema. Slično tematskim celinama iza naziva neke teme nalazi se u zagradi jedna cifra, koja ima isto značenje kao i cifra iza naziva tematske celine. Teme su po datom sadržaju logičke celine.

Polazeći od ciljeva i zadataka nastave fizike, 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. 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. Posebno je značajno ukazati na vezu fizike i filozofije.

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

Za realizaciju programa nije dovoljno samo korišćenje predviđenog udžbenika za gimnaziju prirodno-matematičkog usmerenja. On je, svakako, osnovna literatura, ali se nastavniku prepušta da sam interpretira 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.

Predviđena su i četiri pismena zadatka sa ispravkama, u svakom polugodištu po dva.