

**UNIVERZITET U TUZLI
PRIRODNO-MATEMATIČKI FAKULTET
STUDIJSKI ODSJEK FIZIKA**



**STUDIJSKI PROGRAM
FIZIKA**

prvi ciklus studija

u primjeni od akademske: 2018.-19. godine

Tuzla, april 2018.

1. Naziv studijskog programa i način njegovog izvođenja

Naziv studijskog programa prvog ciklusa studija je **Studijski program Fizika**, sa dva usmjerenja; **Primijenjena fizika i Edukacija u fizici**.

Studij se realizuje kao redovni studij.

2. Nosilac i izvođač studija

Nosilac i izvođač studija je **Studijski odsjek Fizika** na Prirodno-matematičkom fakultetu Univerziteta u Tuzli u saradnji sa ostalim organizacionim jedinicama Univerziteta u Tuzli.

3. Trajanje prvog ciklusa i ukupan broj ECTS kredita

Predviđeno trajanje studija, Studijskog programa Fizika, prvog ciklusa studija, je 8 semestara (4 godine) i vrednovan je sa ukupno 240 ECTS kredita.

4. Uslovi za upis na studijski program

Pravo upisa na **Studijski program Fizika**, prvog ciklusa studija, imaju sva lica koja su završila četvorogodišnju srednju školu u zemlji ili inostranstvu, a klasifikacija i izbor kandidata za upis vrši se na osnovu rezultata prijemnog ispita, te drugih kriterija u skladu sa procedurama i općim aktima koje utvrđuje Senat Univerziteta u Tuzli.

Prijemni ispit se radi iz Fizike.

Prilikom prijave na konkurs, kandidat navodi svoje preliminarne preferencije u vezi sa usmjerenjem na koje želi da se upiše. Za oba studijska usmjerenja prva četiri semestra su zajednička, a student ima obavezu izbora usmjerenja prilikom upisa u drugu godinu studija u skladu sa kriterijima koje utvrdi Naučno-nastavno vijeće Prirodno-matematičkog fakulteta, na prijedlog Vijeća Studijskog odsjeka Fizika. Nakon izbora studijskog usmjerenja, isto nije moguće ponovno mijenjati, sem na opravdani zahtjev studenta i uz saglasnost Vijeća Studijskog odsjeka Fizika i Naučno-nastavnog vijeća Prirodno-matematičkog fakulteta.

5. Stručni i akademski naziv i stepen koji se stiče završetkom prvog ciklusa studija

Završetkom prvog ciklusa studija **Studijskog programa Fizika**, student stiče akademsko zvanje **Bachelor fizike**, u skladu sa Pravilnikom o korištenju akademskih titula i sticanju naučnih i stručnih zvanja na visokoškolskim ustanovama u Tuzlanskom kantonu, kojeg donosi ministar obrazovanja, nauke, kulture i sporta Tuzlanskog kantona.

6. Usmjerenja u okviru Studijskog programa

Studijski program Fizika definira skup predmeta iz oblasti fizike, čiji se ECTS krediti mogu ostvarivati s ciljem sticanja 240 ECTS kredita potrebnih za završetak prvog ciklusa studija, u skladu sa Zakonom o visokom obrazovanju Tuzlanskog kantona i Statutom Univerziteta u Tuzli.

Unutar Studijskog programa Fizika studenti imaju mogućnost da odaberu jedno od dva ponuđena studijska usmjerenja:

- **Primijenjena fizika ili**
- **Edukacija u fizici**

7. Kompetencije koje se stiču kvalifikacijom (diplomom)

Studijski program Fizika, prvog ciklusa studija, na Studijskom odsjeku Fizika, na Prirodno-matematičkom fakultetu Univerziteta u Tuzli objedinjuje osnovne studije fizike.

Glavni cilj usmjerenja **Primijenjena fizika** je da pruži studentima znanje i vještine koje ih kvalificiraju za pristup drugom ciklusu studija i omogućavaju im da rade kao **bachelor fizike usmjerenje Primijenjena fizika**. Nositelji diploma stiču fundamentalna znanja iz opće fizike, teorijska i praktična znanja iz primijenjene fizike, kao i informatička znanja potrebna za rad u oblasti primijenjene fizike. Stečena znanja i vještine nositelji diploma mogu primijeniti u praktičnim modelima primijenjene fizike, kao i u laboratorijama za razvoj modela i aplikacija. Zavisno od odabira izbornih predmeta studenti imaju mogućnost da stiču dodatna znanja iz različitih oblasti fizike, kao što su Kompjutaciona fizika, Fizika materijala i kondenzovane materije i Fizike zračenja.

Završetkom usmjerenja **Primijenjena fizika** u okviru Studijskog programa Fizika studenti se osposobljavaju da koriste znanja i vještine koje im omogućuju da:

- formulišu i riješe probleme iz opće fizike na nivou tipičnih uvodnih kurseva iz fizike,
- formulišu i riješe problem iz osnova različitih oblasti teorijske fizike, kao što su mehanika, termodinamika, elektrodinamika, optika, atomska i nuklearna fizika, kao i osnove primijenjene fizike,
- prate i čitaju sadržaje naprednijih kurseva i seminara iz oblasti teorijske fizike,
- koriste neke standarde računarskih paketa,
- efikasno koriste operativne sisteme, kao i računarske aplikacije iz oblasti obrade teksta, tabelarnih proračuna i grafike, kao i neke računarske pakete,
- analiziraju mogućnosti i metode rješavanja jednostavnijih problema uz pomoć računara,
- razviju jednostavnija programska rješenja u različitim programskim jezicima kako bez, tako i uz primjenu objektno-orjentiranih i generičkih tehnika,
- razviju vještine analiziranja i rješavanja problema,
- u stanju su da uspješno prenesu svoje ideje koristeći različite medije,
- koriste računare u različitim kontekstima,
- u stanju su da rade nezavisno, kao i u timu,
- koriste literaturu na engleskom i drugim stranim jezicima koja se odnosi na fiziku.

Glavni cilj usmjerenja **Primijenjena fizika** je da pruži studentima znanje i vještine koje ih kvalificiraju za pristup drugom ciklusu studiju i omogućavaju im da rade kao bachelori fizike smjera Primijenjena fizika, u oblastima Kompjutaciona fizika, Fizika materijala i kondenzovane materije, Fizike zračenja, Nuklearne fizike, Medicinske fizike i Biofizike. Studenti tokom studija stiču znanja i kompetencije iz različitih oblasti fizike i kompjuterskih nauka koja im omogućavaju spoznaju potrebnih informatičkih sistema na svim nivoima integracije i to u širokom dijapazonu odgovarajućih problema. Stečena znanja i vještine

nositelji diploma mogu primijeniti na različitim informacionim sistemima koje koriste razne softverske kompanije ili druge ustanove koje imaju potrebu za upotrebom specifičnih računarskih aplikacija. Zavisno od odabira izbornih predmeta studenti imaju mogućnost steći dodatna znanja iz različitih oblasti, kao što su Kompjutaciona fizika, Fizika materijala i kondenzovane materije, Nuklearna fizika, Fizika zračenja, Medicinska fizika, Biofizike itd.

Završetkom usmjerenja **Edukacija u fizici** u okviru Studijskog programa Fizika, studenti stiču znanja iz grupe pedagoško-psiholoških i metodičko-didaktičkih predmeta i tokom studija obavljaju metodičku praksu iz fizike u osnovnoj i srednjoj školi. Glavni cilj studija je da pruži studentima znanje i vještine koje ih kvalificiraju za pristup drugom ciklusu studija i omogućavaju im da rade kao **bachelor fizike usmjerenje Edukacija u fizici**. Tokom studija studenti stiču znanja i kompetencije iz različitih oblasti fizike koja im omogućavaju spoznaju potrebnih fizičkih znanja na svim nivoima integracije i to u širokom dijapazonu odgovarajućih problema.

Tokom prakse studenti prate pripremu i izvođenje nastave nastavnika-mentora i samostalno pripremaju i realiziraju određeni broj nastavnih sati. Zavisno od odabira izbornih predmeta studenti imaju mogućnost da steknu dodatna znanja iz različitih oblasti fizike i metodike nastave fizike. Studenti stiču znanja i vještine koje uključuju:

- osnovna znanja iz psihologije, pedagogije i didaktike,
- poznavanje zakonskih odredbi propisanih Zakonom o srednjem obrazovanju i Zakonom o osnovnom obrazovanju,
- organizaciju rada u školi, godišnjim planom rada u školi, školskim pravilnicima, radom organa upravljanja školom, radom stručnih organa, radom odjeljske zajednice,
- vođenjem pedagoške dokumentacije, vođenjem odjeljske zajednice,
- poznavanje oblika organizovanja nastave i nastavnih metoda u modernoj nastavi fizike,
- osposobljenost za upotrebu nastavnih sredstava i nastavnih pomagala,
- upoznavanjem sa nastavnim planovima i programima iz fizike po školama i zanimanjima,
- efikasno interpretiranje uputa u nastavnim planovima i programima osnovnih i srednjih škola pri planiranju časova iz fizike,
- kombinuju različite nastavne metode i izvore informacija s ciljem osiguranja kvaliteta časova iz fizike,
- koriste različite tehnike vrednovanja znanja i usklađuju ih sa poučavanjem i ciljevima učenja,
- implementiraju jednostavne projekte iz fizike,
- razvijaju vještine analiziranja i rješavanja problema,
- razvijaju istraživačke vještine,
- u stanju su da uspješno prenesu svoje ideje koristeći različite medije,
- koriste računare u razlicitim kontekstima,
- u stanju su da rade nezavisno, kao i u timu,
- efikasno koriste operativne sisteme, kao i računarske aplikacije iz oblasti obrade teksta, tabelarnih proračuna i poslovne grafike,
- koriste literaturu na engleskom i drugim stranim jezicima koja se odnosi na fiziku.

Glavni cilj usmjerenja **Edukacija u fizici** je osposobiti studenta da po okončanju studija može samostalno da planira i realizuje nastavu u srednoj i osnovnoj školi i osposobiti ga da može uspješno nastaviti školovanje na drugom ciklusu studija.

8. Organizacija studija

Studijski program Fizika je baziran na organizaciji predmeta po sistemu preduslova. Da bi student okončao studij potrebno je da ostvari ukupno 240 ECTS kredita. Student ECTS kredite može ostvariti iz:

- obaveznih predmeta i**
- izbornih predmeta.**

Student ostvaruje ECTS kredite dobijanjem prolazne ocjene iz predmeta u skladu sa Statutom Univerziteta u Tuzli i opštim aktima Univerziteta u Tuzli.

U zavisnosti od usmjerenja, na koje je upisan, student dobija listu obaveznih predmeta iz kojih je obavezan ostvariti ECTS kredite do kraja studija.

Osim predmeta studijskog programa Fizika, prvog ciklusa studija, studentu se priznaju i ECTS krediti ostvareni u okviru mobilnosti studenata, prema odgovarajućem ugovoru kojim se definiše program mobilnosti studenta potpisanog između Univerziteta u Tuzli, kao matične institucije, i institucije domaćina, u skladu sa Pravilnikom o međunarodnoj mobilnosti.

8.1 Uslovi i način upisa obaveznih i izbornih predmeta

Studijski program Fizika se organizuje po sistemu preduslova na način da su za predmete Studijskog programa Fizika definirani preduslovi koje student mora da ispuni kako bi mogao upisati predmet. Preduslovi za predmet definiraju se kao lista predmeta iz kojih student mora imati ostvarene ECTS kredite prije pristupanja nastavi iz tog predmeta. Student može upisati predmet za koji nema ispunjene preduslove samo uz pismeno dopuštenje predmetnog nastavnika ili Naučno-nastavnog vijeća Prirodno-matematičkog fakulteta Univerziteta u Tuzli. Ukoliko u Studijskom programu Fizika nisu definirani preduslovi za neki predmet, taj predmet student može slušati bezuslovno.

Na početku svake studijske godine, počevši od druge godine studija, vrši se prezentacija svih izbornih predmeta, bez obzira na studijsko usmjerenje, te se svaki student opredjeljuje za one izborne predmete koje će u toku te akademske godine slušati, u skladu sa odabranim studijskim usmjerenjem. Ukoliko student želi promijenti odabrani izborni predmet, to može uraditi uz saglasnost predmetnog nastavnika i Vijeća studijskog odsjeka Fizika u slučaju da su zadovoljeni svi preduslovi za odabrani izborni predmet.

8.2 Uslovi za upis u narednu godinu studija, odnosno naredni semestar, te način završetka studija

Student upisuje narednu godinu studija na osnovu ukupnog broja ostvarenih ECTS kredita, pri čemu se semestar studija vrednuje sa 30 ECTS, a godina sa 60 ECTS kredita, u skladu sa Zakonom o visokom obrazovanju. Student ima pravo upisa u naredni semestar iste akademske godine nakon što odsluša i ovjeri sve predmete iz prethodnog semestra. Student upisuje narednu godinu studija ukoliko u toku akademske godine, po osnovu položenih ispita ostvari 60 ECTS bodova, ili u narednu akademsku godinu prenosi najviše 10 ECTS bodova, ili najviše dva nastavna predmeta, nezavisno koliko zajedno nose ECTS bodova. Ukoliko

student ne ostvari broj ECTS bodova utvrđen Zakonom o visokom obrazovanju i drugim općim aktima Univerziteta u Tuzli za upis u narednu godinu studija, obnavlja upis u istu godinu studija.

Studij se završava nakon položenih svih ispita predviđenih Studijskim programom Fizika i ostvarivanjem 240 ECTS kredita. Studijski program Fizika predviđa izradu završnog rada.

9. Uslovi prelaska sa drugih studijskih programa u okviru istih ili srodnih oblasti studija

Student koji je upisan na drugo srodno studijsko usmjerenje iz oblasti fizike može nastaviti studij u okviru ovog studijskog programa podnošenjem zahtjeva, na način i pod uslovima propisanim Pravilima studiranja na prvom ciklusu studija na Univerzitetu u Tuzli i drugim opštim aktima Univerziteta u Tuzli.

10. Nastavak studija u slučaju gubitka statusa studenta

Lice koje izgubi status redovnog studenta, iz razloga što je dva puta obnovilo istu studijsku godinu, i nije steklo uslov za upis u višu godinu studija, može na lični zahtjev nastaviti započeti studij u statusu redovnog studenta koji se sam finansira.

Lice koje izgubi status redovnog studenta, iz razloga što nije upisalo narednu godinu studija, niti obnovilo upis u istu godinu studija u propisanom roku, a ne miruju mu prava i obaveze studenta, može na lični zahtjev nastaviti započeti studij u statusu redovnog studenta koji se sam finansira.

11. Lista obaveznih i izbornih predmeta i broj sati potreban za njihovu realizaciju, te pripadajući broj ECTS bodova

PRIMIJEJENA FIZIKA

Prva (I) godina	I semestar				II semestar			
Predmat	P	AV	LV	ECTS	P	AV	LV	ECTS
Opća fizika I	4	4	0	9				
Diferencijalni i integralni račun	2	3	0	6				
Eksperimentalna fizika I	2	0	2	5				
Uvod u računare	2	0	2	5				
Opća hemija	3	1	0	5				
Tjelesni i zdravstveni odgoj I	0	0	2	0				
Opća fizika II					4	4	0	9
Matematička analiza I					3	3	0	7
Eksperimentalna fizika II					2	0	2	5
Linearna algebra					2	2	0	5
Primjena računara u fizici					2	0	1	4
Tjelesni i zdravstveni odgoj II					0	0	2	0
Ukupno obaveznih	13	8	4	30	13	9	3	30

Druga (II) godina	III semestar				IV semestar			
Predmat	P	AV	LV	ECTS	P	AV	LV	ECTS
Opća fizika III	4	4	0	9				
Matematička analiza II	2	2	0	5				
Eksperimentalna fizika III	2	0	2	5				
Klasična mehanika I	2	2	0	5				
Matematičke metode fizike I	3	2	0	6				
Opća fizika IV					4	4	0	9
Eksperimentalna fizika IV					2	0	2	5
Klasična mehanika II					2	2	0	5
Matematičke metode fizike II					3	2	0	6
Softverski paketi u fizici					2	0	2	5
Ukupno obaveznih	13	10	2	30	13	8	4	30

Treća (III) godina	V semestar				VI semestar			
	P	AV	LV	ECTS	P	AV	LV	ECTS
Predmeti								
Elektrodinamika I	3	2	0	6				
Kvantna mehanika I	3	2	0	6				
Statistička fizika i termodinamika	2	2	0	5				
Fizika atoma	3	2	0	6				
Medicinska radijaciona fizika	2	1	0	4				
Izborni predmet P1	2	1	0	3				
Izborni predmet P1*	2	0	1	3				
Fizika čvrstog stanja I					3	2	1	7
Elektrodinamika II					2	2	0	6
Kvantna mehanika II					3	3	0	7
Savremeni izvori energije i ekologija					2	1	0	3
Izborni predmet P2					2	1	0	4
Izborni predmet P3					2	1	0	3
Izborni predmet P3*					2	0	1	3
Ukupno obaveznih	13	9	0	27	10	8	1	23
Dopunski krediti	2	1	0	3	4	2	0	7
Dopunski krediti*	2	0	1	3	4	1	1	7
Ukupno	15	10	0	30	14	10	1	30
Ukupno*	15	9	1	30	14	9	2	30

*Odnosi se na izborne predmete: Programiranje I i Programiranje II

IZBORNI PREDMETI

1. Kompjutaciona fizika
2. Fizika materijala i kondenzovane materije
3. Fizika zračenja

Treća (III) godina	V semestar				VI semestar			
	P	AV	LV	ECTS	P	AV	LV	ECTS
Izborni predmeti								
P11* Programiranje I	2	0	1	3				
P12 Uvod u nanonauke	2	1	0	3				
P13 Odabrana poglavlja fizike zračenja	2	1	0	3				
P21 Elektronika					2	1	0	4
P22 Fizika dielektrika					2	1	0	4
P23 Biofizika					2	1	0	4
P31* Programiranje II					2	0	1	3
P32 Uvod u fiziku novih materijala					2	1	0	3
P33 Biološki efekti zračenja					2	1	0	3

Četvrta (IV) godina	VII semestar				VIII semestar			
	P	AV	LV	ECTS	P	AV	LV	ECTS
Predmeti								
Fizika čvrstog stanja II	3	2	1	7				
Istorija fizike	2	0	0	2				
Fizika molekula	2	1	0	4				
Eksperimentalne metode moderne fizike	3	0	2	6				
Izborni predmet P4	3	2	0	6				
Izborni predmet P4*	3	1	1	6				
Izborni predmet P5	2	2	0	5				
Nuklearna fizika					3	2	1	6
Fizika elementarnih čestica					3	2	0	5
Akvizicija i obrada eksperimentalnih podataka u fizici					2	1	1	4
Astronomija i astrofizika					2	0	0	2
Izborni predmet P6					2	2	0	5
Izborni predmet P6*					2	1	1	5
Izborni predmet P7					2	2	0	4
Završni rad								4
Ukupno obaveznih	10	3	3	19	10	5	2	21
Dopunski krediti	5	4	0	11	4	4	0	9
Dopunski krediti*	5	3	1	11	4	3	1	9
Ukupno	15	7	3	30	14	9	2	30
Ukupno*	15	6	4	30	14	8	3	30

*Odnosi se na izborne predmete: Dozimetrija i zaštita od zračenja i
Fizika u medicinskoj dijagnostici i terapiji

IZBORNI PREDMETI

1. Kompjutaciona fizika
2. Fizika materijala i kondenzovane materije
3. Fizika zračenja

Četvrta (IV) godina	VII semestar				VIII semestar			
	P	AV	LV	ECTS	P	AV	LV	ECTS
Izborni predmeti								
P41 Kompjutaciona fizika I	3	2	0	6				
P42 Fizičke karakterizacije materijala	3	2	0	6				
P43* Dozimetrija i zaštita od zračenja	3	1	1	6				
P51 Vizualizacija podataka u fizici	2	2	0	5				
P52 Osnovi fizike kondenzovane materije	2	2	0	5				
P53 Radioaktivna kontaminacija i dekontaminacija	2	2	0	5				
P61 Kompjutaciona fizika II					2	2	0	5
P62 Supraprovodljivost					2	2	0	5
P63* Fizika u medicinskoj dijagnostici i terapiji					2	1	1	5
P71 Numerički eksperimenti u nuklearnoj fizici					2	2	0	4
P72 Fizika tankih slojeva					2	2	0	4
P73 Radiofarmaceutici					2	2	0	4

EDUKACIJA U FIZICI

Prva (I) godina	I semestar				II semestar			
Predmat	P	AV	LV	ECTS	P	AV	LV	ECTS
Opća fizika I	4	4	0	9				
Diferencijalni i integralni račun	2	3	0	6				
Eksperimentalna fizika I	2	0	2	5				
Uvod u računare	2	0	2	5				
Opća hemija	3	1	0	5				
Tjelesni i zdravstveni odgoj I	0	0	2	0				
Opća fizika II					4	4	0	9
Matematička analiza I					3	3	0	7
Eksperimentalna fizika II					2	0	2	5
Linearna algebra					2	2	0	5
Primjena računara u fizici					2	0	1	4
Tjelesni i zdravstveni odgoj II					0	0	2	0
Ukupno obaveznih	13	8	4	30	13	9	3	30

Druga (II) godina	III semestar				IV semestar			
Predmat	P	AV	LV	ECTS	P	AV	LV	ECTS
Opća fizika III	4	4	0	9				
Matematička analiza II	2	2	0	5				
Eksperimentalna fizika III	2	0	2	5				
Klasična mehanika I	2	2	0	5				
Matematičke metode fizike I	3	2	0	6				
Opća fizika IV					4	4	0	9
Eksperimentalna fizika IV					2	0	2	5
Klasična mehanika II					2	2	0	5
Matematičke metode fizike II					3	2	0	6
Softverski paketi u fizici					2	0	2	5
Ukupno obaveznih	13	10	2	30	13	8	4	30

Treća (III) godina	V semestar				VI semestar			
Predmeti	P	AV	LV	ECTS	P	AV	LV	ECTS
Elektrodinamika I	3	2	0	6				
Kvantna mehanika I	3	2	0	6				
Statistička fizika i termodinamika	2	2	0	5				
Fizika atoma	3	2	0	6				
Psihologija	2	1	0	4				
Izborni predmet E1	2	1	0	3				
Fizika čvrstog stanja I					3	2	1	7
Elektrodinamika II					2	2	0	6
Kvantna mehanika II					3	3	0	7
Savremeni izvori energije i ekologija					2	1	0	3
Pedagogija					2	1	0	4
Izborni predmet E2					2	1	0	3
Ukupno obaveznih	13	9	0	27	12	9	1	27
Dopunski krediti	2	1	0	3	2	1	0	3
Ukupno	15	10	0	30	14	10	1	30

IZBORNI PREDMETI E1 I E2

Treća (III) godina	V semestar				VI semestar			
Izborni predmeti	P	AV	LV	ECTS	P	AV	LV	ECTS
E11 Elektronika	2	1	0	3				
E12 Didaktika nastave fizike	2	1	0	3				
E21 Osnovi geofizike					2	1	0	3
E22 Vođenje pedagoške dokumentacije					2	1	0	3

Četvrta (IV) godina	VII semestar				VIII semestar			
	P	AV	LV	ECTS	P	AV	LV	ECTS
Predmeti								
Fizika čvrstog stanja II	3	2	1	7				
Istorija fizike	2	0	0	2				
Fizika molekula	2	1	0	4				
Ekperimentalne metode moderne fizike	3	0	2	6				
Metodika nastave fizike	3	2	0	6				
Izborni predmet E3	2	2	0	5				
Nuklearna fizika					3	2	1	6
Fizika elementarnih čestica					3	2	0	5
Akvizicija i obrada eksperimentalnih podataka u fizici					2	1	1	4
Astronomija i astrofizika					2	0	0	2
Metodička praksa nastave fizike					2	0	2	5
Praktikum metodike nastave fizike					2	0	2	4
Završni rad								4
Ukupno obaveznih	13	5	3	25	14	5	6	30
Dopunski krediti**	2	2	0	5				
Ukupno	15	7	3	30	14	9	2	30

IZBORNI PREDMETI E3

Četvrta (IV) godina	VII semestar				VIII semestar			
	P	AV	LV	ECTS	P	AV	LV	ECTS
Izborni predmeti								
E31 Primjena računara u nastavi fizike	2	2	0	5				
E32 Nastavna sredstva i pomagala u fizici	2	2	0	5				

PROGRAMSKI SADRŽAJI NASTAVNIH PREDMETA

su sastavni dio Studijskog programa Fizika

**SADRŽAJI NASTAVNIH PREDMETA
NA STUDIJSKOM ODSJEKU FIZIKA,
STUDIJSKI PROGRAM FIZIKA
SA USMMJERENJIMA PRIMIJENJENA FIZIKA I EDUKACIJA U FIZICI
U PRIMJENI OD AKADEMSKE 2018.-19.g.**

1. godina studija-zajednička za oba usmjerenja

- 1.1 Opća fizika I
- 1.2 Diferencijalni i integralni račun
- 1.3 Eksperimentalna fizika I
- 1.4 Uvod u računare
- 1.5 Opća hemija
- 1.6 Tjelesni i zdravstveni odgoj I
- 1.7 Opća fizika II
- 1.8. Matematička analiza I
- 1.9. Eksperimentalna fizika II
- 1.10 Linearna algebra
- 1.11 Primjena računara u fizici
- 1.12 Tjelesni i zdravstveni odgoj II

2. godina studija-zajednička za oba usmjerenja

- 2.1 Opća fizika III
- 2.2 Matematička analiza II
- 2.3 Eksperimentalna fizika III
- 2.4 Klasična mehanika I
- 2.5 Matematičke metode fizike I
- 2.6 Opća fizika IV
- 2.7 Eksperimentalna fizika IV
- 2.8 Klasična mehanika II
- 2.9 Matematičke metode fizike II
- 2.10 Softverski paketi u fizici

3. godina, zajednički predmeti za oba usmjerenja na PF i EF

- 3.1 Elektrodinamika I
- 3.2 Kvantna mehanika I
- 3.3 Statistička fizika i termodinamika
- 3.4 Fizika atoma
- 3.5 Medicinska radijaciona fizika
- 3.6 Fizika čvrstog stanja I
- 3.7 Elektrodinamika II
- 3.8 Kvantna mehanika II
- 3.9 Savremeni izvori energije i ekologija

Izborni predmeti na usmjerenju Primijenjena fizika

- 3.10 Programiranje I
- 3.11 Uvod u nanonauke
- 3.12 Odabrana poglavlja fizike zračenja
- 3.13 Elektronika
- 3.14 Fizika dielektrika
- 3.15 Biofizika
- 3.16 Programiranje II

- 3.17 Uvod u fiziku novih materijala
- 3.18 Biološki efekti zračenja

4. Godina, zajednički predmeti na oba usmjerenja PF i EF

- 4.1 Fizika čvrstog stanja II
- 4.2 Istorija fizike
- 4.3 Fizika molekula
- 4.4 Eksperimentalne metode moderne fizike
- 4.5 Nuklearna fizika
- 4.6 Fizika elementarnih čestica
- 4.7 Akvizicija i obrada eksperimentalnih podataka u fizici
- 4.8 Astronomija i astrofizika

Izborni predmeti na Primijenjenoj fizici

- 4.9 Kompjutaciona fizika I
- 4.10 Fizičke karakterizacije materijala
- 4.11 Dozimetrija i zaštita od zračenja
- 4.12 Vizuelizacija podataka u fizici
- 4.13 Osnovi fizike kondenzovane materije
- 4.14 Radioaktivna kontaminacija i dekontaminacija
- 4.15 Kompjutaciona fizika II
- 4.16 Supraprovodljivost
- 4.17 Fizika u medicinskoj dijagnostici i terapiji
- 4.18 Numerički eksperimenti u nuklearnoj fizici
- 4.19 Fizika tankih slojeva
- 4.20 Radiofarmaceutici

5. 3. godina: Usmjerenje Edukacija u fizici (Razlika predmeta)

- 5.1 Psihologija
- 5.2 Pedagogija

Izborni predmeti na usmjerenju Edukacija u fizici

- 5.3 Elektronika (zajednički za oba usmjerenja PF i EF)
- 5.4 Didaktika nastave fizike
- 5.5 Osnovi geofizike
- 5.6 Vođenje pedagoške dokumentacije

6. 4. godina: Usmjerenje Edukacija u fizici (Razlika predmeta)

- 6.1 Metodika nastave fizike
- 6.2 Metodička praksa nastave fizike
- 6.3 Praktikum metodike nastave fizike

Izborni predmeti na usmjerenju Edukacija u fizici

- 6.4 Primjena računara u nastavi fizike
- 6.5 Nastavna sredstva i pomagala u fizici

Ukupno 70 predmeta

1.1 Opća fizika I

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Opća fizika I

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 4+4+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 120

Broj ECTS kredita: 9

Preduslovi:

Semestar: I

Ciljevi

Ovladavanje osnovama kinematike translatornog kretanja i kinematike rotacionog kretanja, upoznavanje sa osnovnim fizičkim zakonima dinamike translatornog kretanja i rotacionog kretanja, ovladavanje osnovama gravitacije i upoznavanje sa osnovama statike fluida. Ove oblasti predstavljaju osnovu za razumijevanje složenijih procesa i pojava koje se izučavaju na višim godinama studija.

Sadržaj

Fizičke veličine, standardi i jedinice. Izračunavanje puta i brzine kod različitih vrsta translatornog kretanja. Ubrzanje pri proizvoljnom krivolinijskom kretanju. Relativnost kretanja. Osnovne kinematičke veličine kod rotacionog kretanja. Zakon o održanju količine kretanja. Mehanički rad i energija. Zakon o održanju mehaničke energije i opšti zakon o održanju ukupne energije. Elastični i neelastični sudari. Koncept mase tijela i sile. Njutnovi zakoni mehanike. Moment sile i moment inercije. Moment količine kretanja i zakon o održanju momenta količine kretanja. Keplerovi zakoni. Njutnov zakon gravitacije. Keplendov eksperiment. Gravitaciono polje. Rad sile gravitacionog polja. Gravitaciona potencijalna energija. Gravitacioni potencijal i napon. Energetsko razmatranje kretanja satelita. Inercijalna i gravitaciona masa. Osnovna svojstva tečnosti. Hidrostatički pritisak i hidrostatički paradoks. Zakon spojenih sudova. Arhimedov zakon. Površinski napon. Kapilarne pojave.

Literatura

1. David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker, Fundamentals of Physics Extended, 10th Edition, ISBN: 978-1-118-23072-5, Aug 2013, 1448 pages
2. I. Gazdić, Fizika I, Univerzitetski udžbenik, In Scan d.o.o., Tuzla, 2014.
3. V. Vučić, D. Ivanović, Fizika, Naučna knjiga, Beograd, 1998.

Metode provjere znanja

Projekat, parcijalni ispiti i završni ispit. Ocjena ispita se formira na osnovu uspjeha iz urađenog projekta, parcijalnih i završnog ispita.

1.2 Diferencijalni i integralni račun (2+3+0) 6

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Diferencijalni i integralni račun

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 2+3+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 75

Broj ECTS kredita: 6

Preduslovi:

Semestar: I

Ciljevi

Cilj ovog predmeta je da studenti steknu osnove iz oblasti diferencijalnog računa funkcija jedne promjenljive. tj. proučavati neprekidnost, diferencijabilnost i primjenu istih na funkcijama jedne promjenljive. Nakon savladavanja osnova integralnog računa studenti će biti mnogo spremniji za izučavanje predmeta iz oblasti matematičke analize nego što je to bio slučaj bez njegovog izučavanja.

Sadržaj

Uvod u realne funkcije. Elementarne funkcije i njihove osobine. Trigonometrijske funkcije. Hiperbolične funkcije. Uvod u diferencijalni račun i motivacija klasičnim problemima. Granične vrijednosti funkcija jedne promjenljive. Neprekidnost funkcija jedne promjenljive. Izvod funkcije jedne promjenljive. Geometrijsko i fizikalno tumačenje izvoda. Diferencijabilnost funkcije jedne promjenljive. Pravila izvođenja. Osnovni teoremi diferencijalnog računa. Primjena izvoda u nalaženju graničnih vrijednosti funkcija jedne promjenljive. Primjena izvoda u nalaženju ekstrema funkcije jedne promjenljive. Ispitivanje toka i crtanje grafa funkcije. Taylorov polinom, Taylorova formula i Maclaurinova formula. Neodređeni integral. Fundamentalni teorem integralnog računa. Diferenciranje i integracija kao inverzni procesi. Tehnike i metodi integracije: metod smjene, metod parcijalne integracije, integracija racionalnih funkcija, integracija iracionalnih funkcija, integracija binomnog diferencijala. Eulerove smjene, integracija trigonometrijskih funkcija. Nesvojstveni integrali. Određeni integral (pojam i osnovne osobine). Izračunavanje određenog integrala po definiciji. Primjene integrala pri izračunavanju površine ravnog lika, dužine luka krive, površine i zapremine rotacionog tijela.

Literatura

- Robert A. Adams: Calculus: a complete course; Addison-Wesley-Longman, Toronto (2003)
- Howard Anton: Calculus: A new horizon; John Wiley & sons, inc. New York (1999)
- Finney, Weir, Giordano: Thomas' Calculus, 10th ed Addison-Wesley (2001)
- Dedagić, Fehim: Matematička analiza – prvi dio, Univerzitet u Tuzli (2005)
- Dedagić, Fehim: Matematička analiza – drugi dio, Univerzitet u Tuzli (2005)
- P. M. Miličić, M. P. Uščumlić, Zbirka zadataka iz matematike I i II, Beograd, 2002.

Metode provjere znanja: Pismeni i usmeni način provjere. Testovi i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

1.3 Eksperimentalna fizika I

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Eksperimentalna fizika I

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 2+0+2

Ukupno kontakt sati u semestru: 60

Broj ECTS kredita: 5

Preduslovi:

Semestar: I

Ciljevi

Cilj ovog kursa je da se studenti upoznaju sa značajem mjerenja u fizici, sa osnovnim fizičkim zakonima kroz eksperiment, te da provjeravaju zakonitosti kroz eksperimentalni rad iz oblasti kinematike translatornog i rotacionog kretanja, dinamike translatornog i rotacionog kretanja, gravitacije, statike fluida.

Sadržaj

Predmet izučavanja fizike. Osnovni pojmovi o mjerenjima u fizici. Značaj mjerenja u fizici. Greške mjerenja. Izračunavanje grešaka kod direktnih i indirektnih mjerenja u fizici. Grafičko predstavljanje rezultata mjerenja. Metoda najmanjih kvadrata. Primjena metode najmanjih kvadrata na različite funkcije. Standardi osnovnih fizičkih veličina. Mjerenje dužine. Mjerenje mase. Određivanje gustine i specifične težine čvrstih i tečnih tijela. Jednoliko kretanje. Promjenjivo kretanje. Njutnovi zakoni mehanike. Trenje. Vrste ravnoteže. Stabilnost tijela. Kinetička i potencijalna energija. Proste mašine. Koturi. Strma ravan. Centripetalna i Koriolisova sila. Značaj i primjena zakona gravitacije. Paskalov zakon. Hidrostatički pritisak. Spojeni sudovi.

Laboratorijske vježbe: Određivanje površine i zapremine tijela pravilnog geometrijskog oblika. Određivanje gustine čvrstih i tečnih tijela pomoću piknometra. Određivanje gustine tečnih tijela pomoću hidrometra. Određivanje gustine čvrstih tijela pomoću sile potiska tečnosti. Provjeravanje jednoliko pravolinijskog i jednakopromjenljivog pravolinijskog kretanja. Određivanje koeficijenta elastičnosti opruge. Određivanje ubrzanja Zemljine teže matematičkim klatnom. Provjeravanje zakona centrifugalne sile. Provjeravanje zakona održanja mehaničke energije. Određivanje koeficijenta trenja pomoću horizontalne ravni. Određivanje koeficijenta trenja pomoću strme ravni.

Literatura

1. Vučić, V., "Osnovna mjerenja u fizici", Naučna knjiga, Beograd, 1990.
2. Đurić, B. Ćulum Ž., "Fizika I dio (Mehanika čvrstih, tečnih i gasovitih tijela)", Naučna knjiga, Beograd, 1965

Metode provjere znanja

Kratke provjere pripreme laboratorijske vježbe, kolokviranje laboratorijskih vježbi, testovi, završni ispit. Ocjena ispita se formira na osnovu uspjeha iz predispitnih obaveza (kolokviranja laboratorijskih vježbi, testovi) i završnog ispita.

1.4 Uvod u računare

Šifra predmeta:

Uža naučna oblast: Informatika i računarstvo

Naziv nastavnog predmeta: Uvod u računare

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 2+0+2

Ukupno kontakt sati u semestru: 60

Broj ECTS kredita: 5

Preduslovi:

Semestar: I

Ciljevi:

Cilj izučavanja predmeta je sticanje temeljnih znanja o računaru kao sistemu, uvažavajući pri tom računarski hardver i softver, osnovnim principima programiranja i programskih jezika, relacijskim bazama podataka i kreiranju statičkih web stranica. Zadani cilj postiže se proučavanjem računara kao sistema, osnova operativnih sistema personalnog računara, programskih sistema za uredsko poslovanje, izradom jednostavnih relacijskih baza podataka i statičkih web stranica, te osnova računarskih mrežnih sistema.

Sadržaj:

1. Računar kao sistem. Osnovne funkcije računarskog sistema (ulaz, obrada, izlaz).
2. Informacijska i komunikacijska tehnologija (osnovni pojmovi).
3. Generacijski prikaz razvoja računarskih sistema. Personalni računar (PC)
4. Računarski hardver. Struktura hardvera računarskog sistema (ulazno - izlazne jedinice, centralna procesorska jedinica, memorija, uređaji za komunikaciju s drugim računarima).
5. Računarski softver. Sistemski softver. Operativni sistemi, programski prevodioci, uslužni programi.
6. Programski jezici. Vrste programskih jezika. Osnovni principi programiranja.
7. Računarski softver. Aplikativni softver.
8. Programski sistemi za uredsko poslovanje. Programski paket MS Office. Obrada teksta, proračunske tablice, izrada prezentacija.
9. Uvod u baze podataka. Osnovni pojmovi. Relacijski model baze podataka. MS Access – osobine i osnovni pojmovi.
10. Uvod u SQL. Relacije. Privremene relacije. Osnovne naredbe SQL DDL - a i SQL DML - a.
11. Osnove HTML - a. Struktura HTML dokumenta. Obrada teksta. Liste, slike, linkovi, tabele.
12. Računarski mrežni sistemi (osnovni pojmovi). Osnovne mrežne usluge Interneta.
13. Zaključak

Literatura:

- Balaban N., Ristić Ž., Đurković J. "Principi informatike". Savremena administracija Beograd. Drugo izmijenjeno izdanje, 1996.
- Grbavac, V. "Informatika, kompjutori i primjena". 3. izdanje, HZDP, Zagreb, 1995.
- Materijali s predavanja (dostavljaju se studentima u pdf formatu)

Metode provjere znanja:

Testovi, odbrana seminarskih radova, završni pismeni ispit. Testovima bi se provjeravalo znanje koje je stečeno u toku predavanja. Seminarski rad studenti treba da obrazloži u smislu postavljenih zahtjeva na njegov izgled.

1.5 Opća hemija

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Opća hemija

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 3+1+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 60

Broj ECTS kredita: 5

Preduslovi:

Semestar: I

Cilj kursa

- Jedan od osnovnih ciljeva je da se na sistematičan način studenti osposobe za usvajanje osnovnih hemijskih zakonitosti i fenomena kao i osnovama stehiometrijskog računanja. Nivo znanja koji se zahtjeva od studenata je prilagođen mogućnostima studenata prve godine
- poboljšati njihove komunikacijske vještine u pisanom i verbalnom obliku;
- poboljšati vještine u rješavanju računskih zadataka;

Sadržaj predmeta

Prirodne nauke i hemija; Stehiometrijski zakoni, Daltonova atomska teorija, Avogadrova teorija; Molarne veličine;

Mol i hemijska formula; Izračunavanje pomoću hemijskih jednačina;

Struktura atoma, modeli atoma, kvantno-mehanički model atoma; Elektronska konfiguracija i periodni sistem elemenata, periodičnost svojstava elemenata;

Hemijska veza, intermolekulska i intramolekulska ; Rastvori, Koncentracija rastvora, preračunavanje jedne koncentracije u drugu;

Koligativne osobine rastvora; Hemijske reakcije, redoks-reakcije i oksidacioni broj;

Energetske promjene kod hemijskih reakcija; Brzina hemijske reakcije i hemijska ravnoteža;

Ravnoteža u rastvorima elektrolita, pH-vrijednost rastvora, Pufferi;

Galvanska ćelija i elektroliza.

Literatura

1. Filipovic I, Lipanovic S, Opća i anorganska kemija, 9.izd. Školska knjiga, Zagreb 1995.
2. Crnkić A. Osnove opšte hemije, Univerzitet u Tuzli, 2008.
3. Perišic-Janjić N, Opšta hemija, Nauka Beograd, 2000.

Metode ocjenjivanja studenata

Provjera znanja se vrši putem seminara, dva testa i završnog ispita

1.6 Tjelesni i zdravstveni odgoj I

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Tjelesni i zdravstveni odgoj

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 0+0+2

Ukupno kontakt sati u semestru: 30

Broj ECTS kredita: 0

Preduslovi:

Semestar: I

Cilj

- učenje novih motoričkih znanja
- usavršavanje osnovnih teorijskih i praktičnih motoričkih znanja
- sprečavanje procesa deteriorizacije ili preranog smanjivanja nivoa osobina i sposobnosti usljed nedovoljne tjelesne aktivnosti
- osposobljavanje studenata za individualno tjelesno vježbanje i racionalno, sadržajno korištenje i provođenje slobodnog vremena
- promoviranje tjelovježbene i sportske kulture
- pomoć kvalitetnom životu u mladosti, zrelosti i starosti vježbanje

Sadržaj predmeta

Program tjelesnog i zdravstvenog odgoja na Univerzitetu u Tuzli je na nekoliko nastavnih programa kojima je zajednička karakteristika izbor kineziološke aktivnosti tokom akademske godine. Konceptualno ovaj nastavni program nadovezuje se na programske sadržaje tjelesnog i zdravstvenog odgoja u srednjoj školi. Za njih se studenti opredjeljuju s obzirom na interes, stepen usvojenosti motoričkih znanja, nivo osposobljenosti i prema stanju zdravlja. U okviru nastavnog predmeta studenti se na početku semestra opredjeljuju za ponuđeni nastavni program koji su obavezni pohađati nastavu u semestru. To su sljedeći programi: Košarka, Nogomet, Rukomet, Odbojka, Aerobik, Fitnes, Plesovi, Stolni tenis, Samoodbrana, Pješaćenje u prirodi, Akrobatika, Sportsko penjanje, Karate, Tee-bo, Badminton, Tenis i Šah. Student može nastaviti u narednom (drugom) semestru isti program, ukoliko se odluči za isti ili može uzeti i pohađati neki drugi od ponuđenih.

Literatura

Provjere znanja studenata

Provjera znanja i vještina vršit će se tokom rada sa studentima (redovna aktivnost u nastavi) u toku prvog semestra 30 sati (15 dolazaka, jedan dolazak 2 časa). Konačna ocjena se formira u odnosu na ukupan broj dolazaka na nastavu u toku prvog semestra. Da bi student kolokvirao mora da prisustvuje (aktivno učestvuje) sa najmanje 2/3 nastave (20 nastavnih sati). U slučaju da ne ispuni ovaj kriterij propuštenu nastavu dužan je nadoknaditi u naknadno utvrđeno vrijeme. Za uspješno ovladavanje programom iz ovog predmeta student dobiva konačnu ocjenu „KOLOKVIRAO“.

1.7 Opća fizika II

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Opća fizika II

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 4+4+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 120

Broj ECTS kredita: 9 ECTS

Preduslovi:

Semestar: II

Ciljevi

Sticanje znanja o osnovnim zakonima fizike koji se odnose na dinamiku fluida, oscilatorno i talasno kretanje, upoznavanje sa osnovama molekularno-kinetičke teorije idealnih gasova. Cilj nastavnog predmeta uključuje razvoj sposobnosti analiziranja fizičkih problema i rješavanja fizičkih zadataka, kao i razvoj sposobnosti jasnog i sažetog opisivanja složenih fizičkih problema.

Sadržaj

Osnovni koncepti dinamike fluida. Jednačina kontinuiteta i Bernulijeva jednačina i njihova primjena. Njutnov zakon viskoznosti. Turbulentno strujanje. Sila dinamičkog potiska. Štoksov metod određivanja koeficijenta viskoznosti. Modeli idealnog i prigušenog harmonijskog oscilatora. Prinudne oscilacije u stacionarnom režimu. Rezonancija. Transverzalni i longitudinalni talasi. Energija mehaničkog talasa. Gustina fluksa energije talasa. Intenzitet talasa. Interferencija talasa. Difrakcija talasa. Stojeći talas. Zvučni izvori. Doplerov efekat. Osnove molekularno-kinetičke teorije idealnih gasova.

Literatura

1. S. Avdić, I. Gazdić, Fizika II-odabrana poglavlja, Univerzitetski udžbenik, In Scan d.o.o. Tuzla, Tuzla, 2013.
2. V. Vučić, D. Ivanović, Fizika, Naučna knjiga, Beograd, 1998.
3. M. Paić, Gravitacija.Sile.Valovi, Školska knjiga, Zagreb, 1997.

Metode provjere znanja

Domaće zadaće, parcijalni ispiti, projekat i završni ispit. Ocjena ispita se formira na osnovu uspjeha iz domaćih zadaća, parcijalnih ispita, realizacije projekta i završnog ispita.

1.8 Matematička analiza I

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Matematička analiza I

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 3+3+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 90

Broj ECTS kredita: 7

Preduslovi: Diferencijalni i integralni račun

Semestar: II

Ciljevi

Glavni cilj predstavlja uvođenje studenta u fundament matematičkog obrazovanja – izučavanjem korijena analize. Nakon upoznavanja sa problematikom aksiomatskog zasnivanja skupa realnih brojeva, realizacija se koncentriše na dva specifična cilja i to na ovladavanje pojmom granične vrijednosti niza i standardnim testovima (dovoljnim uslovima) za konvergenciju nizova i redova realnih brojeva, te na pojam granične vrijednosti realne funkcije jedne realne promjenljive.

Sadržaj

Uvod. Analiza beskonačno malih. Skica historijskog razvoja: od problema diferenciranja i integriranja ka strogom zasnivanju. Iz osnova matematike: iskazi i predikati, skupovi, relacije, funkcije. Realni brojevi. Aksiomi skupa realnih brojeva. Skup prirodnih brojeva. Princip matematičke indukcije. Skup racionalnih brojeva. Iracionalni brojevi. Algebarski i transcendentni brojevi. Intervali. Brojna osa. Stav o nizu zatvorenih umetnutih razmaka (Cauchy-Cantor). Stav o otvorenom pokrivaču (Borel-Lebesgue). Stav o tački gomilanja (Bolzano-Weierstrass). Kardinalni broj skupa. Prebrojivost. Neprebrojivost skupa realnih brojeva. Nizovi brojeva. Granična vrijednost niza. Operacije s graničnim vrijednostima. Geometrijski niz. Monotoni nizovi. Broj e . Cauchyjevi nizovi. Podnizovi. Redovi brojeva. Suma reda. Redovi s nenegativnim članovima. Kriteriji za konvergenciju: kriteriji upoređivanja, Cauchy-ev korijeni kriterij, D’Alembertov kriterij, Raabe-ov kriterij. Alternativni redovi. Leibnizov kriterij. Redovi s proizvoljnim članovima. Apsolutna konvergencija. Bezuslovna i uslovna konvergencija. Teoremi Riemann-a i Dirichlet-a. Realne funkcije jedne realne promjenljive. Lokalne i globalne osobine. Definicija granične vrijednosti. Osobine granične vrijednosti. Lijeva i desna granična vrijednost. Heineova definicija granične vrijednosti. Oscilacija funkcije. Landau simboli.

Literatura

- F. Dedagić, Matematička analiza, I dio, Univerzitet u Tuzli, 2005
- I. Ljaško i dr., Zbirka zadataka iz matematičke analize, IBC’98, 2000
- W. Rudin, Principles of mathematical analysis, 3rd. ed. McGraw-Hill 1976
- J. Lewin, An interactive introduction to mathematical analysis. With CD-ROM, Cambridge: Cambridge University Press 2003
- V. A. Zorich, Mathematical analysis I, Universitext. Berlin: Springer 2003 (prevod s 4. ruskog izdanja)

Metode provjere znanja

Pismeni i usmeni način provjere. Testovi i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

1.9 Eksperimentalna fizika II

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Eksperimentalna fizika II

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 2+0+2

Ukupno kontakt sati u semestru: 60

Broj ECTS kredita: 5

Preduslovi:

Semestar: II

Ciljevi

Cilj ovog kursa je da studenti usvoje znanje i upoznaju se sa osnovnim fizikalnih zakonitostima putem ogleđa i eksperimenta iz oblasti dinamike fluida, mehaničkih deformacija, talasnog kretanja, oscilacija, zvuka, toplotnih pojava i zakona termodinamike.

Sadržaj

Hidrodinamički i aerodinamički paradoks. Primjeri praktične primjene Bernulijeve jednačine. Isticanje tečnosti kroz horizontalnu cijev. Deformacije čvrstog tijela. Elastičnost. Istezanje i sabijanje. Smicanje. Površinski napon tečnosti. Metodi mjerenja viskoznosti tečnosti. Metodi mjerenja pritiska. Oscilacije, talasno kretanje. Interferencija talasa. Hajgensov princip. Odbijanje i prelamanje talasa. Stojeći talasi. Lisažujeve figure. Interferencija zvučnih talasa. Kvinkov aparat. Toplota. Mjerenje temperature. Termometri. Termičko širenje čvrstih, tečnih i gasovitih tijela. Kalorimetrija. Metod mješanja. Metod topljenja. Metod hladjenja. Određivanje specifične toplote gasova. Termodinamika. Toplota kao energija. Prvi princip termodinamike. Promjena stanja idealnih gasova. Pretvaranje toplote u mehanički rad. Vrste fizičkih procesa. Karnoov kružni proces. Promjena agregatnog stanja. Higrometri. Psihrometri. Prenošenje toplote.

Laboratorijske vježbe: Određivanje Youngovog modula upredanja jedne metalne žice. Određivanje momenta inercije tijela eksperimentalnim putem. Određivanje koeficijenta površinskog napona tečnosti metodom otkidanja metalnog prstena. Određivanje koeficijenta površinskog napona tečnosti pomoću birete. Određivanje koeficijenta površinskog napona tečnosti pomoću kapilare. Provjeravanje Boyle-Mariotteovog zakona i Gay-Lussacovog zakona. Određivanje frekvencije izvora zvuka pomoću Kundtove cijevi i vazdušnog stuba. Određivanje koeficijenta viskoznosti tečnosti Stokesovom metodom. Određivanje specifične toplote čvrstih zrnastih tijela. Određivanje koeficijenta specifične toplote isparavanja vode. Određivanje odnosa c_p/c_v . Određivanje vlažnosti zraka.

Literatura

Vučić, V., "Osnovna mjerenja u fizici", Naučna knjiga, Beograd, 1990.

Đurić, B. Čulum Ž., "Fizika II dio (Talasno kretanje, zvuk i toplota)", Naučna knjiga, Beograd, 1967.

Petek A., "Laboratorijske vaje iz termodinamike", Maribor, 2009.

Metode provjere znanja

Kratke provjere pripreme laboratorijske vježbe, kolokviranje laboratorijskih vježbi, testovi, završni ispit. Ocjena ispita se formira na osnovu uspjeha iz predispitnih obaveza (kolokviranja laboratorijskih vježbi, testovi) i završnog ispita.

1.10 Linearna algebra

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Linearna algebra

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 2+2+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 60

Broj ECTS kredita: 5

Preduslovi: Diferencijalni i integralni račun

Semestar: II

Ciljevi

Upoznati pojam i osobine vektorskih prostora i linearnih preslikavanja u vektorskim prostorima, upoznati značaj i vrijednost matrica u rješavanju sistema linearnih jednačina.

Sadržaj

Polinomi nad proizvoljnim poljem i polinomi nad poljem R . Determinante i osobine determinante, Laplasov razvoj determinante, Kramerove formule. Primjene determinanti na rješavanje sistema linearnih jednačina. Svojtvene vrijednosti i svojstveni vektori. Minimalni polinom. Gram-Šmitova ortogonalizacija vektora. Adjungovana preslikavanja. Metrički i normirani prostori, unitarni prostori, ortogonalne transformacije unitarnih prostora. Sistemi linearnih jednačina. Matrice. Vektorski prostori i podprostori. Baza i dimenzija vektorskih prostora. Linearna preslikavanja i osobine linearnih preslikavanja. Algebra linearnih preslikavanja. Izomorfizam između prostora matrica i prostora linearnih preslikavanja. Prelazak sa jedne na drugu bazu vektorskog prostora.

Literatura:

- VeselinPerić, Algebra, I dio, Svjetlost Sarajevo, 1980.
- F.Dedagić, Uvod u višu matematiku, Tuzla, 2004.
- D.S. Mitrinović, D.Mihailović, Linearna algebra-Analitička geometrija-polinomi, Građevinska knjiga, Beograd

Metode provjere znanja: Pismeni i usmeni način provjere. Testovi i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

1.11 Primjena računara u fizici

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Primjena računara u fizici

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 2+0+1

Ukupno kontakt sati u semestru: 45

Broj ECTS kredita: 4

Preduslovi:

Semestar: II

Ciljevi

Dopunjavanje i usmjeravanje znanja iz računara za primjene u fizici. Sticanje znanja iz relevantnih softverskih paketa. Upoznavanje studenta sa principom rada senzora i njihovom praktičnom primjenom u fizici. Cilj je osposobiti studente da praktično koriste računar i relevantne softverske pakete u obradi fizikalnih podataka, da kreiraju virtualne eksperimente, te praktično koriste senzore u spoju sa računarom.

Sadržaj

Uvod i podjela materijala. Upoznavanje sa planom i organizacijom kursa. Primjena Microsoft Office paketa u obradi i prikazu fizikalnih podataka. Kreiranje animacija i virtualnih eksperimenata pomoću programa Interaktivna fizika. Upotreba programa Exam Diploma za izradu testova. Fizikalni princip rada senzora. Osnove rada sa sensorima u spoju sa računarom. Korištenje programa Datastudio. Primjena senzora: ubrzanja, sile, optičke kapije, rotacionog kretanja, zvuka, temperaturnog, osvjetljenosti. Sumiranje kursa

Literatura

A. Softić, Praktikum za izvođenje laboratorijskih vježbi iz fizike uz pomoć senzora i računara, Univerzitet u Tuzli, Tuzla, 2011

Physics Labs with computers, Volume 1: Student Workbook, Pasco Scientific, 1999

Interactive Physics, Computer Software Manual, 2004

Office, Microsoft Press, 2007

Metode provjere znanja

Pismeni i praktični način provjere kroz testove, laboratorijske vježbe, aktivnost i završni ispit. Završnom ispitu mogu pristupiti svi student, ispit je u praktičnoj formi.

1.12 Tjelesni i zdravstveni odgoj II

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Tjelesni i zdravstveni odgoj II

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 0+0+2

Ukupno kontakt sati u semestru: 30

Broj ECTS kredita: 0

Preduslovi:

Semestar: II

Cilj

- učenje novih motoričkih znanja
- usavršavanje osnovnih teorijskih i praktičnih motoričkih znanja
- sprečavanje procesa deteriorizacije ili preranog smanjivanja nivoa osobina i sposobnosti usljed nedovoljne tjelesne aktivnosti
- osposobljavanje studenata za individualno tjelesno vježbanje i racionalno, sadržajno korištenje i provođenje slobodnog vremena
- promoviranje tjelovježbene i sportske kulture
- pomoć kvalitetnom životu u mladosti, zrelosti i starosti vježbanje

Sadržaj predmeta

Program tjelesnog i zdravstvenog odgoja na Univerzitetu u Tuzli je na nekoliko nastavnih programa kojima je zajednička karakteristika izbor kineziološke aktivnosti tokom akademske godine. Konceptualno ovaj nastavni program nadovezuje se na programske sadržaje tjelesnog i zdravstvenog odgoja u srednjoj školi. Za njih se studenti opredjeljuju s obzirom na interes, stepen usvojenosti motoričkih znanja, nivo osposobljenosti i prema stanju zdravlja. U okviru nastavnog predmeta studenti se na početku drugog semestra opredjeljuju za ponuđeni nastavni program koji su obavezni pohađati nastavu u drugom semestru. To su sljedeći programi: Košarka, Nogomet, Rukomet, Odbojka, Aerobik, Fitnes, Plesovi, Stolni tenis, Samoodbrana, Pješaćenje u prirodi, Akrobatika, Sportsko penjanje, Karate, Tee-bo, Badminton, Tenis i Šah. Student može nastaviti u narednom (drugom) semestru isti program, ukoliko se odluči za isti ili može uzeti i pohađati neki drugi od ponuđenih.

Literatura

Provjere znanja

Provjera znanja i vještina vršit će se tokom rada sa studentima (redovna aktivnost u nastavi) u toku prvog semestra 30 sati (15 dolazaka, jedan dolazak 2 časa). Konačna ocjena se formira u odnosu na ukupan broj dolazaka na nastavu u toku prvog semestra. Da bi student kolokvirao mora da prisustvuje (aktivno učestvuje) sa najmanje 2/3 nastave (20 nastavnih sati). U slučaju da ne ispuni ovaj kriterij propuštenu nastavu dužan je nadoknaditi u naknadno utvrđeno vrijeme. Za uspješno ovladavanje programom iz ovog predmeta student dobiva konačnu ocjenu „KOLOKVIRAO“.

2.1 Opća fizika III

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Opća fizika III

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 4+4+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 120

Broj ECTS kredita: 9

Preduslovi: nema

Semestar: III

Ciljevi

Upoznavanje sa osnovnim pojmovima, definicijama i zakonitostima iz oblasti elektrostatike, istosmjernih struja, magnetizma i naizmjeničnih struja. Osposobljavanje studenata za rješavanje konkretnih i apstraktnih problema iz oblasti elektrostatike, istosmjernih struja, magnetizma i naizmjeničnih struja. Razvijanje vještina i sticanje kompetencija studenata za samostalno učenje. Sticanje osnove neophodne za lakše praćenje i razumijevanje predmeta sa viših godina studija, posebno kurseva elektrodinamike.

Sadržaj

Coulombov zakon. Električno polje. Polje tačkastog naelektrisanja i sistema naelektrisanja. Električno polje kontinuirano i ravnomjerno raspoređenog naelektrisanja. Električni fluks. Gaussova teorema i primjene. Raspodjela naelektrisanja na izolovanom provodniku. Rad sila elektrostatičkog polja. Energija elektrostatičkog polja. Električni potencijal i napon. Energija sistema tačkastih naelektrisanja. Veza između jačine električnog polja i potencijala. Dipol. Provodnik u električnom polju. Kondenzator. Primjeri računanja kapaciteta kondenzatora. Vezivanje kondenzatora. Energija napunjenog kondenzatora. Kondenzatori sa dielektricima. Polarizacija dielektrika. Električno polje u dielektriku. Uopštena Gaussova teorema. Električna struja. Gustina struje. Električni otpor provodnika. Ohmov zakon. Zavisnost otpora od temperature. Elektromotorna sila. Ohmov zakon za nerazgranato kolo. Kirchhoffova pravila. Vezivanje otpornika. Metode rješavanja električnih strujnih krugova. Joule-Lenzov zakon. Električna struja u tečnostima. Faradejevi zakoni elektrolize. Provodljivost struje u gasovima. Nesamostalno pražnjenje. Samostalno pražnjenje. Vrste samostalnih pražnjenja. Magnetno polje. Lorentzova sila. Hallov efekat. Specifično naelektrisanje. Maseni spektrograf. Dejstvo magnetnog polja na struju. Strujna kontura u magnetnom polju. Potencijalna energija strujne konture u magnetnom polju. Biot-Savart-Laplaceov zakon i primjena. Međudjelovanje paralelnih struja. Amperova teorema. EM indukcija. Faradayev zakon indukcije. Lenzovo pravilo. Vrtložne-Foucaultove struje. Klasifikacija magnetnih materijala. Magnetna histereza. Uzajamna indukcija. Samoindukcija. Energija magnetnog polja. Naizmjenična struja. Otpori u kolu naizmjenične struje. RLC kolo. Snaga u kolu naizmjenične struje. Transformatori. Kola trofazne struje. Obrtno magnetno polje.

Literatura

Vučić, V., Ivanović, D.: Fizika II, Naučna knjiga, Beograd, 1998.

Jakupović, E., Fazlić, R.: Fizika-Elektromagnetizam, Univerzitetska knjiga, Dom štampe, Zenica, 1997.

Janjić, J., Bikit, I., Cindro, N. Opšti kurs fizike –II deo, Naučna knjiga, Beograd, 1991.

Dimić, G., Mitrinović, I., Zbirka zadataka iz fizike (D), Građevinska knjiga, Beograd, 1990.

Pavlović, B., Mihajlidi, T., Šašić, R., Fizika-praktikum za računski vežbanja, Tehnološko-metalurški fakultet, Beograd, 1991.

Serway, R.A., Jewett, J.W., Physics for Scientists and Engineers, Thomson Brooks/Cole, 2004.

Metode provjere znanja

Parcijalni ispiti i završni ispit. Ocjena se formira na osnovu uspjeha (ostvarenih bodova) iz parcijalnih ispita i završnog ispita.

2.2 Matematička analiza II

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Matematička analiza II

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 2+2+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 60

Broj ECTS kredita: 5

Preduslovi: Diferencijalni i integralni račun, Matematička analiza I

Semestar: III

Ciljevi

Osnovni cilj je postizanje potrebnog nivoa kompetentnosti u poznavanju i primjenama iz diferencijalnog računa (tzv. epsilon-delta tehnika), te svojstvenog i nesvojstvenog Riemannovog integrala funkcija jedne realne promjenljive. Riemannov integral je vrlo bitan za mnoge praktične potrebe. S druge strane, sagledavanje veze diferencijalnog i integralnog računa u ovom okviru i problema graničnog prelaza pri deriviranju i integriranju pruža konceptualnu motivaciju za kurseve na višim godinama studija.

Sadržaj

Neprekidnost funkcije. Ravnomjerna (uniformna) neprekidnost funkcije. Osobine funkcija definisanih i neprekidnih na zatvorenom intervalu. Monotonost i neprekidnost. Pojam izvoda i diferencijala funkcije jedne promjenljive. Potrebni i dovoljni uvjeti diferencijabilnosti funkcije u tački (formula o razlaganju). Izvod složene funkcije (lančano pravilo). Izvod inverzne funkcije. Motivacija za nastanak izvoda: geometrijski i fizikalni smisao izvoda. Lijevo i desno izvod. Beskonačni izvodi. Izvodi i diferencijali višeg reda. O prekidima prvog izvoda. Osnovni teoremi diferencijalnog računa. L'Hospitalova pravila. Taylorova formula. Ostaci. Ispitivanje funkcija metodama diferencijalnog računa. Monotonost. Ekstremi. Konveksnost. Prevojne tačke. Asimptote. Graf funkcije. Odabrani primjeri primjene diferencijalnog računa. Određeni (Riemannov) integral. Darbouxov pristup definiciji određenog integrala. Riemannova integralna suma. Osobine integrabilnih funkcija. Veza između neprekidnosti i integrabilnosti funkcije. Veza između monotonosti i integrabilnosti funkcije. Veza između određenog i neodređenog integrala. Osnovni teorem diferencijalnog i integralnog računa. Teoremi o srednjoj vrijednosti za integrale. Primjene određenog integrala: površina likova u ravni (u različitim koordinatnim sistemima), dužina luka krive, zapremina obrtnog tijela, površina omotača obrtnog tijela. Kriteriji za konvergenciju nesvojstvenih integrala. Integralni kriterij za konvergenciju redova. Nesvojstveni integral I kriteriji konvergencije nesvojstvenog integral. Nedostaci Riemannovog pojma integral.

Literatura

- F. Dedagić, *Matematička analiza*, II dio, Univerzitet u Tuzli, Tuzla, 2005.
- I. Ljaško, A.K. Bojarčuk, J.G.G. Gaj, G.P. Golovač., *Zbirka zadataka iz matematičke analize 1 i 2* (prevod s ruskog), Naša knjiga, Beograd, 2007.
- V. A. Zorich, *Mathematical analysis I*, Universitext, Berlin: Springer 2003 (prevod 4. ruskog izdanja)
- D. Adnađević, Z. Kladeburg, *Matematička analiza I*, Matematički fakultet, Beograd, 2003.

Metode provjere znanja

Pismeni i usmeni način provjere. Testovi i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

2.3 Eksperimentalna fizika III

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Eksperimentalna fizika III

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 2+0+2

Ukupno kontakt sati u semestru: 60

Broj ECTS kredita: 5

Preduslovi: nema

Semestar: III

Ciljevi: Upoznavanje studenata sa osnovnim fizikalnim zakonitostima iz oblasti elektromagnetizma putem ogleđa i eksperimenta. Upoznavanje studenata sa načinima provjere fizikalnih zakonitosti iz oblasti elektromagnetizma. Provjeravanje zakonitosti iz oblasti elektromagnetizma putem metode demonstracije i eksperimentalne vježbe. Osposobljavanje studenata za samostalan rad u laboratoriji fizike. Razvijanje vještina i sticanje kompetencija studenata za samostalno učenje.

Sadržaj: Opći pojmovi o mjerenjima i obrada rezultata mjerenja. Grafički metod i metod najmanjih kvadrata. Električni strujni krug i mjerni instrumenti. Naelektrisanje. Dobivanje statičkog naelektrisanja i priroda naelektrisanja. Elektroskop. Provodnici i izolatori. Električno polje. Coulombova sila. Raspored naelektrisanja na provodnicima. Millikanov ogleđ. Električna influencija. Kapacitet i kondenzator. Ohmov zakon za nerazgranata kola. Kirchhoffova pravila. Proširivanje mjernog opsega instrumenata. Potencijometar. Metode mjerenja ems izvora. Otpornici u kolu. Metode mjerenja otpora. Termoelektrične pojave. Voltin efekat. Seebackov efekat. Peltierov efekat. Thomsonov efekat. Električna struja u elektrolitima. Faradayevi zakoni elektrolize. Galvanski elementi. Magnetizam. Magnetni polovi i uzajamno djelovanje. Dobivanje vještačkih magneta. Magnetno polje. Magnetno polje strujnog provodnika. Elektromagnet. Dejstvo magnetnog polja na strujni provodnik. EM indukcija. Transformatori. Provjeravanje Ohmovog zakona u strujnom kolu. Mjerenje otpora Wheatstoneovim mostom. Određivanje temperaturskog koeficijenta otpora metala. Određivanje parametara NTC termistora. Određivanje specifičnog toplotnog kapaciteta vode pomoću kalorimetra sa stacionarnim tokom. Mjerenje temperature termoparom. Određivanje elektrohemijskog ekvivalenta bakra i elementarnog naelektrisanja elektrolizom. Mjerenje elementarnog naelektrisanja. Otpori u kolu naizmjenične struje.

Literatura:

Vučić, V., Osnovna merenja u fizici, Naučna knjiga, Beograd, 1990.

Janjić, J., Pavlov, M., Mirjanić, D., Praktikum eksperimentalnih vežbi iz fizike, IP Nauka, Beograd, 1997.

Vučić, V., Ivanović, D., Fizika II, Naučna knjiga, Beograd, 1990.

Đurić, B., Čulum, Ž., Fizika III deo, Naučna knjiga, Beograd

B. Crowell, Newtonian physics, Edition 2.1, Fullerton, California, 2001.

Metode provjere znanja

Kratke provjere pripreme laboratorijske vježbe, kolokviranje laboratorijskih vježbi, testovi, završni ispit. Ocjena se formira na osnovu uspjeha (ostvarenih bodova) iz predispitnih obaveza (kolokvij i testovi) i završnog ispita.

2.4 Klasična mehanika I

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Klasična mehanika I

Kontakt sati sedmično: (P + AV + LV): 2+2+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 60

Broj ECTS kredita: 5

Preduslovi:

Semestar: III

Ciljevi

Upoznavanje sa opštim zakonitostima i metodama klasične mehanike kako bi shvatili suštinu fizičkih pojava i njihovu primjenu u posmatranju makrosvijeta. Upoznavanje opštih metoda teorijske fizike koji treba da pruže osnovu za uspješno praćenje nastave u drugim granama teorijske fizike.

Sadržaj

Kinematika tačke. Principi dinamike. Dinamika čestica. Kretanje čestice u centralnom polju sile. Dinamika sistema čestica. Dinamika sistema sa vezama. Lagrangeova i Hamiltonova mehanika.

Literatura

K. Suruliz, Klasična mehanika, ScandinavianBook, 2013.

John R. Taylor, Classical Mechanics, University Science Book, USA, 2005.

Spiegel M R, Theory and problems of theoretical mechanics, Schaum's Outline series, McGraw – Hill.

Milić B, Zbirka zadataka iz teorijske fizike I, BIGZ, Beograd 1971.

Mušicki Đ, Uvod u teorijsku fiziku I, Teorijska mehanika, ŠIP "SRBIJA", Beograd 1975

Metode provjere znanja

Pismeni i usmeni način provjere znanja. Studenti tokom semestra polažu dva testa, koji se sastoje od računskih zadataka.

Završni i popravni ispiti mogu se obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih.

2.5 Matematičke metode fizike I

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Matematičke metode fizike I

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 3+2+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 75

Broj ECTS kredita: 6

Preduslovi:

Semestar: III

Ciljevi

Odrediti osnovne veličine mehanike koristeći funkcije više promjenljivih i višestruke integrale. Definirati osnovne pojmove vektorske analize: Linijski i površinski integral, gradijent, divergenciju i rotor. Koristeći osnovne pojmove vektorske analize i njihove veze objasniti određene fizikalne pojave. Upoznavanje sa Fourierovim redovima i transformacijama i primjena na fizikalnim problemima. Upoznavanje sa diferencijalnim jednačinama.

Sadržaj

Primjene dvostrukih i trostrukih integrala. Vektorska analiza. Krivolinijski integral vektorskog polja. Površinski integral skalarnog i vektorskog polja. Vektorski oblik integralnih formula veze. Primjena integralnih teorema. Prostorno diferenciranje. Prostorni izvodi I i II reda. Fizikalni smisao divergencije i rotora. Klasifikacija vektorskih polja. Generalisane koordinate. Metrička forma Vektorska analiza u generalisanim koordinatama. Fourier-ovi redovi i transformacije. Diferencijalne jednačine.

Literatura

Mirza Hadžimehmedović, Milan Pantić, Matematičke osnove teorijske fizike I, PintCom Tuzla 2015.

Mary L. Boas, Mathematical Methods in the Physical Science, John Wiley & Sons, 2006.

George B. Arfken & Hans J. Weber, Mathematical Methods for Physicists, sixth edition, Elsevier Academic Press, Amsterdam 2005.

S. Hassani, Mathematical Physics, A Modern Introduction to Its Foundations, Springer-Verlag New-York, 1999.

Metode provjere znanja

Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se takođe polaže pismenim putem.

2.6 Opća fizika IV

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Opća fizika IV

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 4+4+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 120

Broj ECTS kredita: 9

Preduslovi:

Semestar: IV

Ciljevi

Osnovni ciljevi Opšte fizike IV su da student znaju i razumiju nastanak elektromagnetskih oscilacija i njihovu veliku primjenu u nauci i tehnici, znaju objasniti i primijeniti optičke zakone, optičke instrumente, te da znaju talasnu i čestičnu teriju svjetlosti i njen dualizam. Takođe, po oslušanom kursu studenti bi trebali da znaju analizirati različite fizičke probleme vezane za navedeno i uspješno rješavaju fizikalne zadatke iz oblasti predviđenih silabusom ovog predmeta.

Sadržaj

Elektromagnetne oscilacije, Otvoreno izatvoreno osc. kolo, prigušene i neprigušene elektromagnetske oscilacije. Priroda i svojstva svjetlosti. Fotometrija. Fotometrijske veličine i njihove jedinice. Osvijetljenost. Osvjetljaj. Sjaj. Postanak i vrste talasa. Gustoća fluksa. Energija i intenzitet talasa. Talasna jednačina. Zvučni talasi. Objektivna i subjektivna karakteristika zvuka. Ultrazvuk i njegova primjena. Optika. Osnovni zakoni geometrijske optike. Princip prostiranja svjetlosti, Huygensov i Fermatov princip. Totalna refleksija svjetlosti. Prelamanje svjetlosti kroz planparalelnu ploču. Prelamanje svjetlosti kroz prizmu. Ravna i sferna ogledala. Optička sočiva. Opšta formula sočiva. Složena sočiva. Konstrukcija lika kod sočiva. Aberacije sočiva. Optički instrumenti. Oko. Lupa. Mikroskop. Dalekozori. Teleskopi. Interferencija svjetlosti. Fresnelova interferencija. Interferencija na tankim providnim listovima. Newtonovi prstenovi. Interferometrija. Michelsonov interferometer. Difrakcija svjetlosti. Fresnelove zone. Fresnelova Difrakcija na kružnom otvoru. Fraunhoferova difrakcija. Difrakcija svjetlosti na optičkoj rešetki. Polarizacija svjetlosti. Polarizacija svjetlosti odbijanjem. Brewsterov zakon, polarizacija dvojnim prelamanjem, polarizacija selektivnom totalnom refleksijom. Polarizacija selektivnom apsorpcijom. Polarizatori i analizatori. Fotoelastičnost. Polarimetri. Elektromagnetni spektar zračenja. Spektralni aparati. Infracrveno i ultraljubičasto zračenje. Rendgensko zračenje. Toplotno zračenje. Zakoni zračenja crnog tijela. Kirchoffov zakon zračenja. Štefan-Boltzmanov zakon zračenja, Wienov zakon pomjeranja. Pirometri.

Literatura

D. Ivanović, V. Vučić: Fizika II, III, Naučna knjiga, Beograd, 1983. D.S. Mitrinović.

I. Gazdić, Fizika-odabrana poglavlja za tehničke fakultete, Ars grafika, Tuzla.

A. Milojević: Talasna optika, Zavod za izdavanje udžbenika R. Srbije, Beograd, 1970.

G.S. Landsberg: Optika, Naučna knjiga, Beograd, 1967.

G. Dimić, Zbirka zadataka iz fizike.

Metode provjere znanja

Parcijalni ispiti (predispitne obaveze) i završni ispit pismenom metodom. Ukupna ocjena se dobije sabiranjem broja osvojenih bodova na parcijalnim ispitima i završnom ispitima.

2.7 Eksperimentalna fizika IV

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Eksperimentalna fizika IV

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 2+0+2

Ukupno kontakt sati u semestru: 60

Broj ECTS kredita: 5

Preduslovi:

Semestar: IV

Ciljevi

Usvajanje načina provjere fizikalnih zakonitosti iz oblasti električnih oscilacija, optike i atomske fizike. Cilj je osposobiti studente da kroz eksperiment znaju demonstrirati osnovne fizičke zakone iz oblasti električnih oscilacija, optike i atomske fizike, te da lakše i sa razumijevanjem usvajaju znanja iz predmeta sa viših godine studija

Sadržaj

Uvod (upoznavanje sa kursom i silabusom). Ogledi iz električnih oscilacija, fotometrije, osnova geometrijske optike (prelamanja svjetlosti, totalne refleksije, odbijanja svjetlosti). Primjena sočiva i ogledala, optički aparati. Ogledi iz interferencije i polarizacije svjetlosti. Polarizacijski uređaji. Ogledi iz fotoelektičnog efekta. Spektralni aparati. Određivanje specifičnog naelektrisanja alfa čestica. Beta spektrometri. Princip rada GM brojača. Sumiranje kursa

Literatura

Đurić B., FIZIKA IV dio, OPTIKA, Naučna knjiga, Beograd 1971

Vučić V., Osnovna mjerenja iz fizike, Beograd 1990

Metode provjere znanja

Pismena način provjere kroz testove iz laboratorijskog rada, aktivnost i završni ispit.

2.8 Klasična mehanika II

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Klasična mehanika II

Kontakt sati sedmično: (P + AV + LV): 2+2+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 60

Broj ECTS kredita: 5

Preduslovi:

Semestar: IV

Ciljevi

Upoznavanje sa opštim zakonitostima i metodama klasične mehanike kako bi shvatili suštinu fizičkih pojava i njihovu primjenu u posmatranju makrosvijeta. Upoznavanje opštih metoda teorijske fizike koji treba da pruže osnovu za uspješno praćenje nastave u drugim granama teorijske fizike.

Sadržaj

Male oscilacije. Kinematika krutog tijela. Kretanje čestice u neinercijalnom sistemu. Dinamika krutog tijela. Simetrije i zakoni održanja. Prelazak sa diskretnih na kontinualne sisteme.

Literatura

K. Suruliz, Klasična mehanika, ScandinavianBook, 2013.

Spiegel M R, Theory and problems of theoretical mechanics, Schaum's Outline series, McGraw – Hill.

Milić B, Zbirka zadataka iz teorijske fizike I, BIGZ, Beograd 1971.

Stephen T. Thornton, Classical dynamics of particles and systems, Thomson Brooks/Cole, USA, 2004

Herbert Goldstein, Charles P. Poole, and John L. Safko. [Classical Mechanics \(3rd Edition\)](#). Addison Wesley, USA, 2001.

Metode provjere znanja

Pismeni i usmeni način provjere znanja. Studenti tokom semestra polažu dva testa, koji se sastoje od računskih zadataka.

Završni i popravni ispiti mogu se obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih.

2.9 Matematičke metode fizike II

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Matematičke metode fizike II

Kontakt sati sedmično: (P + AV + LV): 3+2+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 75

Broj ECTS kredita: 6

Preduslovi:

Semestar: IV

Ciljevi

Glavni cilj ovog kolegija je upoznati studente sa matematičkim metodama koje su važne za rješavanje problema iz područja fizike.

Sadržaj

Funkcije kompleksne promjenljive. Cauchyeva integralna formula. Taylorov i Laurentov razvoj. Greenove funkcije. Gram-Schmidtov postupak ortogonalizacije. Ortogonalni polinomi. Besselove funkcije. Rekurzivne relacije. Legendreovi polinomi, pridruženi Legendreovi polinomi, kugline funkcije. Hermiteovi polinomi, Laguerrovi polinomi. Uvod u teroiju grupa i reprezentacija.

Literatura

Mary L.Boas, Mathematical Methods in the Physical Science, John Wiley & Sons, 2006.

George B. Arfken & Hans J. Weber, Mathematical Methods for Physicists, sixth edition, Elsevier Academic Press, Amsterdam 2005.

E. B. Saff, A. D. Snider, Fundamentals of Complex Analysis for Mathematics, Science, and Engineering, Prentice Hall, Inc, 1993.

S. Hassani, Mathematical Physics, A Modern Introduction to Its Foundations, Springer-Verlag New-York, 1999.

Metode provjere znanja

Pismeni i usmeni način provjere znanja. Studenti tokom semestra polažu dva testa, koji se sastoje od računskih zadataka.

Završni i popravni ispiti mogu se obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih.

2.10 Softverski paketi u fizici

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Softverski paketi u fizici

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 2+0+2

Ukupno kontakt sati u semestru: 60

Broj ECTS kredita: 5

Preduslovi:

Semestar: IV

Ciljevi

Upotreba osnovnih pojmova u softverskim paketima Latex, Mathematica. Izrada osnovne strukture jednostavnih primjena na probleme iz fizike i matematike: linearne algebre, diferencijalnog računa, integralnog računa, mehanike krutog tijela, mehanike fluida i vektorske analize.

Sadržaj

Osnovne naredbe u softverskom paketu Latex. Formatiranje teksta. Korištenje pratećih paketa. Uvodni pojmovi o softverskom paketu Mathematica. Radni list. Čelija. Mathematica Help. Jednačine. Diferencijalni i integralni račun. Mehanika. Tenzori polja.

Literatura

Tobias Oetiker, The (not so) short introduction to Latex, Verlag 2015

Stephen Wolfram, Mathematica, Cambridge University Press

Metode provjere znanja

Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se takođe polaže pismenim putem.

3.1 Elektrodinamika I

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Elektrodinamika I

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 3+2+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 75

Broj ECTS kredita: 6

Preduslovi:

Semestar: V

Ciljevi

Opisivanje elektromagnetnih fenomena, te upoznavanje sa zakonima klasične-Maksvelove elektrodinamike i njihova primjena. Upoznavanje sa standardnim pojmovima i metodama klasične elektrodinamike kao preduslov za praćenje nastave na drugim poljima teorijske fizike, posebno za uspješno praćenje nastave na predmetu Elektrodinamika II.

Sadržaj

Coulomb-ov zakon. Gaussov zakon. Rotor električnog polja. Poisson-ova i Laplace-ova jednačina. Rad i energija u elektrostatici. Energija kontinualne raspodjele naelektrisanja. Jedno- i tro-dimenziona Laplace-ova jednačina. Granični uslovi i prva teorema o jedinstvenosti rješenja. Provodnici i druga teorema o jedinstvenosti rješenja. Razdvajanje promjenljivih: Cartesian-ove i sferne koordinate. Aproksimacija potencijala na velikim udaljenostima. Polarizacija. Dielektrici. Inducirani dipoli. Granični naboji. Električni pomak. Gauss-ov zakon u prisustvu dielektrika. Permitivnost. Dielektrička konstanta. Lorentz-ov zakon. Magnetna polja. Magnetne sile. Struje. Biot-Savart-ov zakon. Stacionarne struje. Magnetno polje stacionarne struje. Pravolinijske struje. Divergencija i rotor magnetnog polja. Primjena Ampere-ovog zakona. Multipolni razvoj vektorskog potencijala. Dijamagnetici. Paramagnetici. Feromagnetici. Magnetna susceptibilnost i permeabilnost. Ohm-ov zakon. Elektromotorne sile. Elektromagnetna indukcija. Faradayov zakon. Inducirano električno polje. Induktivitet. Energija u magnetnim poljima. Elektrodinamika prije Maxwell-a. Maxwell-ova prepravka Ampere-ovog zakona. Maxwell-ove jednačine. Magnetni naboj. Maxwell-ove jednačine u materijalnim sredinama. Granični uslovi.

Literatura

Đorđe Mušicki, Uvod u teorijsku fiziku III-1, Elektrodinamika sa teorijom relativnosti, Odsjek za fizičke i meteorološke nauke Prirodno matematičkog fakulteta Univerziteta u Beogradu, Beograd 1987.

David J. Griffiths, Introduction to Electrodynamics, Prentice Hall

John David Jackson, Classical Electrodynamics, John Wiley & Sons, New York.

Metode provjere znanja

Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se takođe polaže pismenim putem.

3.2 Kvantna mehanika I

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Kvantna mehanika I

Kontakt sati sedmično: (P + AV + LV): 3+2+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 75

Broj ECTS kredita: 6

Preduslovi:

Semestar: V

Ciljevi

Dati pregled pojava koje su vodile kvantnoj teoriji. Uvesti pojam valne funkcije, dati njenu interpretaciju, uvesti pojam neodređenosti. Izučiti svojstva Schrodingerove jednačine, opći formalizam kvantne mehanike. Pripremiti studente da primjene formalizam kvantne mehanike u specijalističkim kursevima poput atomske fizike, fizike čvrstog stanja i kvantne teorije polja.

Sadržaj

Izvori Kvantne mehanike- Zračenje crnog tijela, fotoelektrični efekt, Bohrova teorija vodikovog atoma. Schrodingerova jednačba- vremenski promjenljiva i stacionarna. Rješenje SJ za slobodnu česticu. Statistička interpretacija valne funkcije, struja vjerojatnoće, gustina struje čestica, očekivana vrijednost, neodređenost fizikalne veličine, Separabilna rješenja i njihova svojstva i opća svojstva rješenja, na primjeru kretanje čestice u beskonačno dubokoj pravokutnoj jami u jednoj dimenziji. Fourierov teorem, valna funkcija u impulsnoj i koordinatnoj reprezentaciji. Valni paket i vremenska evolucija valnog paketa. Operatori impulsa i kordinate u kordinatnoj i impulsnoj reprezentaciji. Relacije neodređenosti za impuls i položaj čestice. Funkcije operatora, Ehrenfestov teorem. Opća svojstva rješenja SJ, rješenje SJ za potencijal u obliku δ - funkcije, kretanje čestice u jami konačne dubine, vezana stanja, interpretacija rezultata, potencijalna barijera- tunel efekt. Kvantni harmonijski oscilator, algebarsko i operatorsko rješenje, operatori poništenja i stvaranja. Opći formalizam kvantne mehanike- Vektorski prostori, Hermitski operatori i njihova svojstva, Relacije neodređenosti u općem slučaju, Hilbertov prostor i njegova svojstva, Diracova notacija. Vlastite funkcije (vektori) i vlastite vrijednosti operatora. Kretanje čestice u polju sa centralno-simetričnim potencijalom, operator orbitalnog momenta, vodikov atom. Stern-Gerlachov eksperiment, spin, zbrajanje dva spina, zbrajanje spina $\frac{1}{2}$ i orbitalnog momenta, kretanje čestice u magnetskom polju.

Literatura

D. J. Griffiths, Introduction to Quantum Mechanics, 3rd ed., Prentice Hall, 1995.

S. Gasiorowics, Quantum Mechanics, 3rd ed., Wiley, 2003.

W. Greiner, Quantum mechanics, 3rd ed., Springer, 2001.

I. Supek, Teorijska fizika i struktura materije II, Školska knjiga, 1977.

Metode provjere znanja

Pismeni i usmeni način provjere znanja. Studenti tokom semestra polažu dva testa, koji se sastoje od računskih zadataka.

Završni i popravni ispiti mogu se obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih.

3.3 Statistička fizika i termodinamika

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Statistička fizika i termodinamika

Kontakt sati sedmično: (P + AV + LV): 2+2+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 60

Broj ECTS kredita: 5

Preduslovi:

Semestar: V

Ciljevi

Upoznavanje studenata sa osnovama klasične i kvantne statističke fizike.

Sadržaj

Mikrostanja i makrostanja sistema. Statistički ansambl. Gibbsova definicija entropije. Mikrokanonski, kanonski i veliki kanonski ansambl. Maxwell-Boltzmanova raspodjela. Van der Waalsova jednačina. Matrica gustoće. Kanonski ansambl u kvantnoj statističkoj fizici. Fermi-Diracova i Bose-Einsteinova statistika. Primjena kvantne statističke fizike. Fononi, fononi, gas u metalima.

Literatura

A. Čerkić, S. Odžak, D. Hadžiahmetović, Statistička fizika, Univerzitetsko izdanje, Sarajevo, 2013. godine.

Terrell L. Hill, An Introduction to Statistical Thermodynamics, Dover Publications, Inc, New York, 1986.

F. Mandl, Statistical Physics, John Wiley & Sons, New York, 2007.

Metode provjere znanja

Pismeni i usmeni način provjere znanja. Studenti tokom semestra polažu dva testa, koji se sastoje od računskih zadataka.

Završni i popravni ispiti mogu se obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih.

3.4 Fizika atoma

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Fizika atoma

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 3+2+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 75

Broj ECTS kredita: 6

Preduslovi:

Semestar: V

Ciljevi

Primarni cilj ovog kursa je da student upozna i usvoji znanje o zakonima zračenja crnog tijela kao i o nastanku i građi atoma i modelima atoma. Studenti će kroz ovaj predmet steći znanje o kvantnim brojevima atoma, talasno-čestičnom dualizmu i ponašanju atoma u električnom i magnetnom polju i biti osposobljeni za razumijevanje osnovnih fenomena iz fizike atoma.

Sadržaj

Istorijski pregled razvoja atomske fizike. Zračenje crnog tijela. Kirchhoffov i Stefan-Boltzmannov zakon. Wienova i Rayleigh-Jeansova formula. Planckov zakon zračenja. Kvantovanje energije linearnog oscilatora. Kvantovanje momenta količine rotatora. Modeli atoma. Bohrova teorija atoma. Uračunavanje kretanja jezgra. Franck-Hertzov eksperiment. Sommerfeldova teorija eliptičkih putanja u atomu. Fotoelektrični efekat. Pritisak svjetlosti. Prostorno kvantovanje. Magnetski moment elektronske orbite. Bohrov magneton. Spin elektrona. Paulijev princip. Rendgensko zračenje. Comptonov efekat. Laseri. Talasna priroda čestice. Schrödingerova talasna jednačina. Atomi sa više elektrona. Atom u spoljašnjem magnetnom polju. Starkov efekat.

Literatura

Djeniže, S.: "Osnovi atomske, kvantne i molekulske fizike", Beograd, 2008.

Vučić, V., Ivanović, D.: "Atomska i nuklearna fizika (Fizika III)", Naučna knjiga, Beograd, 1998

Ewart, P. "Atomic Physics", University of Oxford, 2008.

Terzić M., Kurepa M., "Uvod u fiziku atoma i molekula", PMF Novi Sad, 1996.

Stanić, B., Marković, M. "Zbirka rešenih zadataka iz Atomske fizike", Naučna knjiga, Beograd, 1978.

Purić J. M., Djeniže S.M., "Zbirka rešenih zadataka iz atomske fizike" Naučna knjiga, Beograd, 1979.

Metode provjere znanja

Parcijalni ispiti i završni ispit. Parcijalni ispiti i završni ispit se polaže u pismenoj formi. Ocjena ispita se formira na osnovu uspjeha iz parcijalnih ispita i završnog ispita

3.5 Medicinska radijaciona fizika

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Medicinska radijaciona fizika

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 2+1+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 45

Broj ECTS kredita: 4

Preduslovi:

Semestar: V

Ciljevi

Usvojiti osnovna znanja iz medicinske radijacijske fizike i zaštite od jonizirajućeg zračenja.

Sadržaj

1. Uvod: Predmet izučavanja i uloga medicinske radijacijske fizike u savremenoj medicini; Vježbe.

2. Interakcija jonizirajućeg zračenja sa materijom: Naelektrisane čestice; Zaustavna moć za teške naelektrisane čestice; Neophodne korekcije za elektrone i pozitrone; Teorija višestrukih sudara i primjena na transport naelektrisanih čestica; Zakočno zračenje i emisijska snaga zaustavljanja; Energija i ugaona distribucija rendgenskog zračenja nastalog na tankoj i debeloj meti; Kriva deponiranja energije za teške naelektrisane čestice i elektrone; Apsorpcija monoenergetskog elektronskog snopa; Varijacije energije i ugaone distribucije elektrona sa dubinom; Proračun srednje i najvjerovatnije energije; Fotoni; Energetski bilans za slučaj fotoelektričnog efekta, koherentnog rasijanja, nekoherentnog rasijanja i produkcije para elektron-pozitron na jezgri i u polju elektrona; Varijacije efektivnog presjeka u zavisnosti od energije i atomskog broja; Energija i ugaona distribucija sekundarnih fotona i elektrona; Krive slabljenja; Poludebljina (HVL) i srednji slobodni put; Neutroni. Apsorpcija neutrona; Q-relacija; Neutronska rezonanca; Deponiranje neutronske energije u zavisnosti od dubine; Vježbe.

3. Osnove dozimetrije jonizirajućeg zračenja: Predmet izučavanja dozimetrije jonizirajućeg zračenja i dozimetrijske veličine kojima je opisano zračenje; Mjerne jedinice u dozimetriji; Efektivni atomski broj; Koncept KERMA-e i apsorbirane doze; Elektronska ravnoteža; Ekspozicijska doza; Nalaženje apsorbirane doze u slobodnom prostoru (Bragg-Grayova teorija); Apsorbirana doza u fantomu; Relacija koja povezuje energetski fluks i ekspozicijsku dozu; Konverzija ekspozicijske doze u apsorbiranu; Vježbe.

4. Visokoenergetske mašine za proizvodnju jonizirajućeg zračenja: Uvod; Medicinski linearni akcelerator; Izotopske mašine; Ciklotron; Visokoenergetske čestice u radioterapiji; Vježbe.

5. Radijacijska biologija: Građa ćelije; Genetički kod; Hromozomi i dijeljenje ćelija; Djelovanje zračenja na ćeliju; Deterministički i stohastički efekti; Mutacije; Kriva preživljenja; Ozračivanje cijelog tijela. LD₅₀ i LD₁₀₀; Akutni radijacijski sindrom; Radijacijski rizik i njegova procjena; Vježbe.

Literatura

1. Dance DR, Christofides S, Maidment ADA, McLean ID, Ng KH, editors. Diagnostic Radiology Physics: A Handbook for Teachers and Students. Vienna, Austria: IAEA; 2014.

2. Pđgoršak EB, editor. Review of Radiation Oncology Physics: A Handbook for Teachers and Students. Vienna, Austria: IAEA; 2005.

3. Bailey DL, Humm JL, Todd-Pokropek A, van Aswegen A, editors. Nuclear Medicine Physics: A Handbook for Teachers and Students. Vienna, Austria: IAEA; 2014.

4. Johns HE, Cunningham JR. The Physics of Radiology. 4th ed. Springfield, IL: Charles C Thomas; 1983.

Metode provjere znanja

Praktična provjera znanja, parcijalni ispiti i završni ispit. Ocjena ispita se formira na osnovu uspjeha iz praktične provjere znanja, parcijalnih i završnog ispita.

3.6 Fizika čvrstog stanja I

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Fizika čvrstog stanja I

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 3+2+1

Ukupno kontakt sati u semestru: 90

Broj ECTS kredita: 7

Preduslovi:

Semestar: VI

Ciljevi

Upoznati studente sa građom kristala, vezama u kristalima i tumačenjem toplotnih i električnih osobina čvrstih tijela na osnovu razmatranja njihove kristalne strukture, razvijati sposobnosti rješavanja računskih zadataka, eksperimentalnog ispitivanja fizičkih pojava, jasnog i sažetog pismenog i usmenog opisivanja složenih fizičkih problema.

Sadržaj

Kristalna struktura. Idealni kristali. Kubični kristali (Prosta, prostorno centrirana i površinski centrirana kubična rešetka, kristalne strukture tipa NaCl i CsCl). Karakteristične kristalne strukture. Heksagonalna rešetka. Recipročna rešetka. Millerovi indeksi. Defekti rešetke. Atomske i molekulske veze u kristalima. Energija veze ili kohezivna energija. Van der Waalove veze: disperziona, orijentaciona i indukciona veza. Jonska veza. Kovalentna veza ili veza izmjene. Vodonična veza. Metalna veza. Kristalografski sistemi elemenata u Periodnom sistemu. Dinamika kristalne rešetke. Oscilovanje atoma u kristalima. Jednoatom-ska rešetka. Linearna rešetka sa dva atoma u elementarnoj ćeliji. Jonski kristali u elektromagnetnom polju. Zavisnost indeksa prelamanja od frekvencije. Fononi. Molarni toplotni kapacitet kristalne rešetke. Termičko širenje kristala. Amplituda oscilovanja. Difrakcija elektromagnetnih talasa i neutronskih snopova na kristalnoj rešetci. Metode za određivanje strukture čvrstih tijela.

Literatura

Vladimir Šips, „Uvod u fiziku čvrstog stanja“, Školska knjiga, Zagreb, 1991.

Jablan Dojčilović, Fizika čvrstog stanja, Beograd, 2007.

B. Stanić, M. Marković, „Zbirka rešenih zadataka iz atomske i nuklearne fizike“, Naučna knjiga, Beograd, 1987.

Metode provjere znanja Domaće zadaće, laboratorijske ježbe, parcijalni ispiti i završni ispit. Ocjena ispita se formira na osnovu uspjeha iz domaćih zadaća, laboratorijskih vježbi, parcijalnih i završnog ispita.

3.7 Elektrodinamika II

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Elektrodinamika II

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 2+2+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 60

Broj ECTS kredita: 6

Preduslovi:

Semestar: VI

Ciljevi

Upoznavanje opštih metoda i zakonomjernosti teorijske fizike i njihove primjene, te pružanje osnova za praćenje nastave u drugim granama teorijske fizike. Kao prirodni nastavak kursa Elektrodinamika I tretiraju se osnovni zakoni očuvanja kao i osnove teorije zračenja i elektromagnetnih talasa. Poseban dio posvećen je elementima specijalne teorije relativnosti i kovarijantnoj formulaciji zakona mehanike i elektrodinamike

Sadržaj

Zakoni očuvanja naboja, energije, impulsa. Jednačina kontinuiteta. Poyntingov teorem. Treci Newtonov zakon u ED. Maxwellov tenzor napona. Elektromagnetni talasi. Refleksija I Transmisija. Polarizacija. Elektromagnetni talasi u vakuumu. Elektromagnetni talasi u materijalnim sredinama. Refleksija I Transmisija za normalni I proizvoljni upadni ugao talasa. Apsorpcija I Disperzija. Ovisnost frekvencije o permitivnosti. Transverzalni električni I magnetni talasi. Potencijali I polja. Formulacija potencijala. Skalarni I vektorski potencijali. Gauge transformacije (Coulomb I Lorentz). Retardovani potencijali. Jefimenkova jednačina. Tačkasto naelektrisanje. Lienard-Wiechertovi potencijali. Polje pokretnog tačkastog naelektrisanja. Snaga zračenja tačkastog naelektrisanja. Reakcija zračenja. Fizikalna smisao reakcije zračenja. Specijalna teorija relativnosti. Einsteinovi postulati. Geometrija relativnosti. Lorentzove transformacije. Struktura prostor vremena. Relativistička mehanika. Stvarno (proper) vrijeme I stvarna (proper) brzina. Relativistička energija I impuls. Relativistička kinematika I relativistička dinamika. Relativistička elektrodinamika. Magnetizam kao relativistički fenomen. Način transformacije polja. Tenzor polja. Elektrodinamika sa tenzorskom notacijom. Relativistički potencijali.

Literatura

Đorđe Mušicki, Uvod u teorijsku fiziku III-1, Elektrodinamika sa teorijom relativnosti, Odsjek za fizičke I meteorološke nauke Prirodno matematičkog fakulteta Univerziteta u Beogradu, Beograd 1987.

David J. Griffiths, Introduction to Electrodynamics, Prentice Hall

John David Jackson, Classical Electrodynamics, John Wiley & Sons, New York.

Metode provjere znanja Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se takođe polaže pismenim putem.

3.8 Kvantna mehanika II

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Kvantna mehanika II

Kontakt sati sedmično: (P + AV + LV): 3+3+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 90

Broj ECTS kredita: 7

Preduslovi:

Semestar: VI

Ciljevi

Izučiti aproksimativne metode u kvantnoj mehanici, od računa smetnje do kvantnomehaničke teorije raspršenja. Izučiti fenomene vezane za pojam identičnih čestica u kvantnoj mehanici I njihov značaj za izučavanje bozonskih i fermionskih sistema. Dati uvod u relativističku kvantnu mehaniku.

Sadržaj

Vremenski nepromjenljivi račun smetnje – račun smetnje za nedegenerirana stanja, perturbativni razvoj, prvi i drugi red računa smetnje. Primjer-anharmonijski oscilator. Račun smetnje za degenerirana stanja- računanje energije u prvom redu računa smetnje, Starkov efekt. Vremenski promjenljivi račun smetnje, vjerojatnost prelaska iz jednog u drugo vlastito stanje neperturbiranog hamiltonijana pod uticajem vremenski promjenljive smetnje. Periodična smetnja, rezonantna apsorpcija i stimulirana emisija zračenja. Granični slučajevi- kratkotrajna periodična smetnja i dugotrajna periodična smetnja. Fermijevo zlatno pravilo. Varijacioni princip. WKB metod. Kvantnomehanička teorija raspršenja- stanje raspršenja, diferencijalni udarni presjek, totalni udarni presjek. Amplituda raspršenja- Metod Greenove funkcije, Bornove aproksimacije, oblast primjenljivosti Bornove aproksimacije. Primjer primjene Bornove aproksimacije-Rutherfordova formula. Računanje amplituda raspršenja metodom parcijalnih valova, optički teorem, analiza parcijalnih valova. Sistem identičnih čestica u kvantnoj mehanici-primjer dvije čestice. Konstrukcija simetričnih i antisimetričnih valnih funkcija u odnosu na zamjenu čestica, bozoni i fermioni. Sile izmjene, Pauliev princip. Relativistička kvantna mehanika. Klein Gordonova jednačba – svojstva i interpretacija rješenja, stanja sa negativnom energijom, pojam antičestice. Klein Gordonova jednačba u Schroedingerovom obliku, Relativistička kvantna mehanika- Diracova jednačba. Diracove matrice i njihova svojstva, kovarijantni oblik Diracove jednačbe, Konjugacija po naboju. Diracova interpretacija rješenja sa negativnom energijom, čestice i antičestice. Diracova jednačba u Schroedingerovom obliku. Spin elektrona u Diracovoj jednačbi Relativistička teorija vodikovog atoma.

Literatura

D. J. Griffiths, Introduction to Quantum Mechanics, 3rd ed., Prentice Hall, 1995.

S. Gasiorowics, Quantum Mechanics, 3rd ed., Wiley, 2003

I. Supek, Teorijska fizika i struktura materije II, Školska knjiga, 1977.

D. Milošević, Relativistička kvantna mehanika, BosniaARS, 2005.

W. Greiner, Relativistic Quantum Mechanics, 3rd ed., Springer, 2000.

Metode ocjenjivanja studenata

Pismeni i usmeni način provjere znanja. Studenti tokom semestra polažu dva testa, koji se sastoje od računskih zadataka.

Završni i popravni ispiti mogu se obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih.

3.9 Savremeni izvori energije i ekologija

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Savremeni izvori energije i ekologija

Kontakt sati sedmično (P+AV+LV): 2+1+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 45

Broj ECTS kredita: 3

Preduslovi:

Semestar: VI

Cilj

- Rad, energija, snaga
- Značaj energije za čovjeka i čovječanstvo
- Energetske potrebe čovjeka i čovječanstva
- Obnovljivi i neobnovljivi izvori energije
- Posljedice korištenja energije po okolinu
- Globalno zagađenje i zagrijavanje Zemlje

Sadržaj

- Rad, snaga, energija
- Izvori energije, obnovljivi i neobnovljivi
- Energija neobnovljivih izvora energije
- Uticaj eksploatacije energetske izvora na okolinu
- Energija vodenih potencijala
- Energija vjetra
- Geotermalna energija
- Energija biomase
- Nuklearna energija
- Solarna energija
- Fotonaponski elementi

Literatura

1. Mirsad Đonlagić; *Energija i okolina*, Printcom Tuzla, Tuzla, 2005.
2. Azra Jaganjac; *Živjeti u skladu sa okolišem*, EU CARDS Projekt, "Jačanje svijesti o okolišu/životnoj sredini, Sarajevo, 2007.
3. Jasmina M.; *Solarna energetika i održivi razvoj*, Građevinska knjiga, Beograd, 2004.
4. Zoran. B. Todorović; *Solarni električni generatori u primjeni*, Naučna knjiga, Beograd, 1989.

Provjera znanja

- studenti rade samostalno dva seminarska rada. Seminarski rad u pisanoj formi se dostavlja nastavniku prije javne prezentacije. Nastavnik ocjenjuje i odobrava javnu prezentaciju seminarskog rada.
- studenti prezentuju dva seminarska rada. Javne prezentacije analiziraju student zajedno sa nastavnikom. Nastavnik zajedno sa studentima predlaže ocjenu javne prezentacije.
- analiza posjete elektani, odnosno elektranama.
- završni ispit, usmeni.

3.10 Programiranje I

Šifra predmeta:

Uža naučna oblast: Informatika i računarstvo

Naziv nastavnog predmeta: Programiranje I

Kontakt sati sedmično: (P + AV + LV): 2+0+1

Ukupno kontakt sati u semestru: 45

Broj ECTS kredita: 3

Preduslovi:

Semestar: V

Ciljevi:

Cilj predmeta je ovladavanje algoritamskim rješavanjem problema te osnovnim zakonitostima programiranja i upotrebom C programskog jezika. Studenti će biti u mogućnosti riješiti praktične probleme programirajući u programskom jeziku C.

Sadržaj:

Programski model računara. Programski jezici nižeg nivoa. Programski jezici višeg nivoa. Osnovi algoritama i rješavanja problema upotrebom algoritama. Grafičko predstavljanje algoritma. Osnove programiranja - C programski jezik. Tipovi podataka, varijable, operatori, izrazi. Unos i ispis podataka. Kontrola toka programa - selekcija (naredbe if, if-else, switch). Petlje (for, while, do-while, break, continue). Funkcije i struktura programa (prijenos argumenata u funkcije, povratne vrijednosti funkcija, lokalne varijble). Rekurzija.

Literatura:

- Prljača, N, Glavić, M. (2000) Programiranje u C programskom jeziku, Fakultet elektrotehnike u Tuzli, Tuzla
- Sarajlić, N i sar. (2005) Zbirka riješenih zadataka iz C programskog jezika, Tuzla
- Kernighan, B, Ritchie, D (1989) The C programming, language, Prentice Hall (prijevod), Naučna knjiga, Beograd

Metode provjere znanja:

Tokom semestra studenti će imati zadaće i dva testa na kojima će rješavati zadatke vezane za određene oblasti. Testovi će biti obavljeni nakon realizacije predviđenih predavanja i auditornih vježbi. Na Završnom ispitu student dobija teoretska pitanja i zadatke iz gradiva nastavnog predmeta obrađenog na predavanjima i vježbama. Aktivnošću tokom čitavog semestra studenti mogu ostvariti 5 bodova. Uspješnom izradom i prezentacijom zadaća student može osvojiti maksimalno 15 bodova (15%), dok se preostali broj od 80 bodova (80%) ostvaruje na testovima i pismenom Završnom ispitu.

3.11 Uvod u nanonauke

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Uvod u nanonauke

Kontakt sati sedmično: (P + AV + LV): 2+1+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 45

Broj ECTS kredita: 3

Preduslovi:

Semestar: V

Ciljevi

Nanonauke i nanotehnologija su jedno od najznačajnijih područja istraživanja današnjice. Studenti će kroz ovaj predmet steći temeljna znanja neophodna za razumijevanje osnovnih postavki nanonauke i nanotehnologije, te steći uvid u mogućnosti primjene novih materijala baziranih na nanostrukturama. Predmet je koncipiran kao osnova na kojoj je dalje moguće graditi, lakše razumjeti i pratiti različite specijalističke predmete iz širokog područja nanonauke i nanotehnologije.

Sadržaj

Uvod u nano (svijet). Pregled kvantnih efekata i fluktuacija u nanostrukturama. Temeljne postavke kvantne mehanike bitne za razumijevanje nanonauke. Osnovne nanostrukture - kvantne tačke, kvantne jame, kvantne žice. Kako "vidjeti" nanostrukture (mikroskopija i manipulacija nanostrukturama). Kako proizvesti nanostrukture (pristupi: od makro prema nano tzv "top down", te atom po atom do nanostrukture tzv. "bottom up" pristup). Pregled eksperimentalnih tehnika za dobivanje nanostrukture: epitaksijalni rast (MBE), litografija, ionska implantacija, hemijske metode, samoorganizacija itd. Novo "ugljkovo doba" (ugljkove nanocjevčice, fulereni, grafen, nanodijamanti...). Primjeri i primjena nanomaterijala u elektronici i računarstvu, "nano"elektroničkim uređajima, solarne ćelije, kvantni kompjuteri, nanoroboti, u nanobiologiji i nanomedicini. Novi načini pronalazačenja i liječenja raka, nanoroboti u medicini, pametni lijekovi.

Literatura

Ž. Pržulj, Uvod u nanonauke i nanotehnologije, Istočno Sarajevo, 2013.

V. Jokanović, Nanomedicina: Najveći izazov 21. Veka, Beograd, 2012.

S. M. Lindsay, Introduction to Nanoscience, Oxford University Press, 2010.

C. P. Poole, F. J. Owens, Introduction to Nanotechnology, John Wiley & Sons, 2003.

Metode provjere znanja

Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

3.12 Odabrana poglavlja zračenja

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Odabrana poglavlja fizike zračenja

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 2+1+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 45

Broj ECTS kredita: 3

Preduslovi:

Semestar: V

Ciljevi

Cilj ovog kursa je upoznati studente sa najvažnijim izvorima, vrstama i osobinama nejonizujućeg i jonizujućeg zračenja. Shvatanje osnovnih koncepata interakcije zračenja sa materijom i principa detekcije zračenja.

Sadržaj

Istorija otkrića zračenja. Elektromagnetni spektar. Jonizujuće i nejonizujuće zračenje. Izvori nejonizujućeg zračenja. Radiotalasno i mikrotalasno zračenje, UV zračenje, IC zračenje i laseri. Zračenja izrazito niske frekvencije (ELF). Detektori EM zračenja. Izvori i vrste jonizujućeg zračenja. Prirodni i vještački izvori zračenja. Tehnološki povišeni nivoi prirodnog zračenja (TENORM). Osnovni koncepti i vrste interakcije zračenja sa materijom. Osnovni principi detekcije jonizujućeg zračenja. Osobine i princip rada detektora zračenja. Gasni detektori. Tečni detektori. Čvrsti detektori. Spektrometri jonizujućeg zračenja.

Literatura

Jakobović, Z., Ionizirajuće zračenje i čovjek, Školska knjiga Zagreb, 1991.

Knoll, Glenn F., Radiation Detection and Measurement, John Wiley & Sons, Inc., 2000.

Evaluation of Guidelines for Exposures to Technologically Enhanced Naturally Occurring Radioactive Materials, National Academy Press, Washington, 1999.

Syed Naeem Ahmed, Physics and Engineering of Radiation Detection, Academic Press Inc. Elsevier 2007.

Metode provjere znanja

Parcijalni ispiti, seminarski rad i završni ispit. Parcijalni ispiti i završni ispit se polaže u pismenoj formi. Seminarski rad student polaže usmeno u toku semestra. Ocjena ispita se formira na osnovu uspjeha iz parcijalnih ispita, seminarskog rada i završnog ispita.

3.13. Elektronika

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Elektronika

Uža naučna oblast: Telekomunikacije

Kontakt sati sedmično: (P + AV + LV): 2+1+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 45

Broj ECTS kredita: 4

Preduslovi:

Semestar: VI

Ciljevi:

Steći osnovna znanja iz oblasti poluprovodničke elektronike a koja se tiču poluprovodničkih dioda, tranzistora i sklopova na bazi poluprovodničkih komponenti.

Sadržaj:

Fizika poluvodiča. Energetski nivo i energetske zone. Slobodni nosioci naboja. Čisti i primjesni poluvodič. Struje u poluvodiču. Pojave na spojnim površinama. Teorija p-n spoja. Heterospojevi. Poluprovodničke diode na bazi p-n spoja i heterospoja. Teorija bipolarnog tranzistora. Statičke karakteristike. Dinamička svojstva. Statički i dinamički prikazi i modeli. Unipolarni tranzistori. Klasifikacija unipolarnih tranzistora JFET i MOS tranzistor (MOSFET). Statičke karakteristike i dinamička svojstva. Komplementarni MOS (CMOS) elemenat. Poluprovodnički fotoelemenat. Izrada poluprovodničkih elemenata za integrirana kola. Monolitna, hibridna i diskretna kola. Podjela elektronskih kola po funkciji i načinu gradnje. Uticaj nelinearnosti komponenata na analizu. Osnovna kola pojačavača sa bipolarnim tranzistorom. Osnovna kola pojačavača sa unipolarnim tranzistorom. Kaskadiranje. Frekvencijske karakteristike osnovnih kola.

Literatura:

- J.Šribar, J.Divković Pukšec: Elektronički elementi, zbirka riješenih zadataka i izvoda, I i II dio, Element, Zagreb 1996
- P.Biljanović, Elektronički sklopovi, Školska knjiga, Zagreb 1995
- Ž.Butković, G.Zelić, Elektronički sklopovi, zbirka zadataka, FER- Zagreb, interno izdanje, 2002
- P.Biljanović : Elektronički elementi, Školska knjiga, Zagreb 1997

Metode provjere znanja:

Nakon polovine semestra studenti pismeno polažu test (prvi međuispit) koji obuhvata do tada obrađenu tematiku sa predavanja i vježbi. Nakon završetka semestra studenti pismeno polažu test (drugi međuispit) koji obuhvata obrađenu tematiku sa predavanja i vježbi iz drugog dijela semestra. Na završnom ispitu student polaže svo gradivo obrađeno u toku semestra a ispit se sastoji u obliku teoretskih pitanja i računskih zadataka.

3.14 Fizika dielektrika

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Fizika dielektrika

Kontakt sati sedmično: (P + AV + LV): 2+1+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 45

Broj ECTS kredita: 4

Preduslovi:

Semestar: VI

Ciljevi

Osposobljavnje studenata za primjenu i razvoj naučnih i stručnih znanja iz oblasti fizike linearnih dielektrika. Razumjevanje fenomena u dielektričnim sistemima.

Sadržaj

Klasifikacija dielektrika. Elastični i toplotni mehanizam polarizovanja. Bornov i Kirkvudov model. Onzagerova teorija. Kompleksna i dipolna korelaciona funkcija. Dielektrični gubici. Model relaksacionih procesa (Debajev model). Neeksponencijalni relaksacioni proces. Kramer-Kramersove relacije. Funkcija memorije u Cole-Cole zakonu. Fraktalna priroda dielektričnog odziva. Klasifikacija nelinearnih dielektrika. Mehanizmi faznog prelaza. Evolucija domenske strukture. Antiferoelektrici i piezoelektrici. Nesvojstveni feroelektrici. Mehanizmi proboja dielektrika. Primjeri i primjene.

Literatura

D. M. Petrović, S. R. Lukić, Eksperimentalna fizika kondenzovane materije, Novi Sad, 2000.

P. Nikolić, S. Stojiljković, Dielektrici i magnetici, Niš, 1982.

M.E. Lines, A.M. Glass, Principles and Applications of Ferroelectric and Related Materials, , Oxford 1977.

Metode provjere znanja

Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

3.15 Biofizika

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Biofizika

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 2+1+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 45

Broj ECTS kredita: 4

Preduslovi: nema

Semestar: VI

Ciljevi Upoznavanje studenata sa fizikom ljudskog tijela. Primjena fizikalnih zakona na procese koji se odvijaju u ljudskom tijelu. Primjena fizikalnih zakona na biološke sisteme i procese.

Sadržaj

Osnovna terminologija (anatomija, standardni model ljudskog tijela). Statika ljudskog tijela. Kretanje ljudskog tijela. Mehaničke osobine ljudskog tijela. Mišići. Metabolizam ljudskog tijela: energija, toplota, rad i snaga. Pritisak i protok fluida u tijelu. Difuzija. Kretanje tijela kroz fluide. Kardiovaskularni sistem. Fizika krvožilnog sistema. Moždani udar i aneurizme. Modeliranje cirkulacijskog sistema i srca. Pluća i fizika disanja. Zvuk, govor i sluh. Stvaranje govora. Fizika ljudskog uha i procesa čujnosti. Svjetlost, oko i proces viđenja. Struktura ljudskog oka. Nedostaci oka i korekcije. Fizika ljudskog oka i način viđenja. Električne i magnetne osobine ljudskog tijela. Električna provodljivost. Fizika biološke membrane i nervnog impulsa. Složene bioelektrične aktivnosti. Interakcije organizma i okoline.

Literatura

Herman, I. P., Physics of the human body, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2007.

Davidovits, P., Physics in biology and medicine, Academic press, Elsevier Inc. 2008.

Raković, D., Osnovi biofizike, IASC & IEFPG, Beograd 2008.

Metode provjere znanja

Parcijalni ispiti, seminarski rad i završni ispit. Ocjena se formira na osnovu uspjeha iz predispitnih obaveza (parcijalni ispiti i seminarski rad) i završnog ispita.

3.16 Programiranje II

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta:

Programiranje II

Uža naučna oblast:

Računarstvo i informatika

Kontakt sati sedmično (P+A+L):

2+0+1

Ukupno kontakt sati u semestru:

45

Broj ECTS kredita:

3

Semestar:

6 (šesti)

Ciljevi:

Cilj predmeta je upoznati studente sa upotrebom kompleksnijih struktura pohrane podataka (nizovi, strukture, datoteke) i rukovanjem memorijom (adrese, pokazivači, alokacija) u C programskom jeziku. Studenti će biti u mogućnosti riješiti praktične probleme srednje složenosti programirajući u programskom jeziku C.

Sadržaj:

Pokazivači i adrese. Nizovi (jednodimenzionalni i višedimenzionalni nizovi podataka). Pokazivači, nizovi i funkcije. Pokazivači na pokazivače. Jednodimenzionalni nizovi karaktera u C-u (stringovi). Deklaracija i inicijalizacija nizova karaktera. Nizovi karaktera i funkcije. Standardne funkcije biblioteke za obradu podataka stringova. Dinamičko alociranje memorije. Korisnički definirani tipovi podataka (strukture, strukture i funkcije, nizovi struktura). Typedef naredba. Datoteke i rad sa datotekama. Grafičko predstavljanje podataka.

Literatura:

- Prljača, N, Glavić, M. (2000) Programiranje u C programskom jeziku, Fakultet elektrotehnike u Tuzli, Tuzla
- Sarajlić, N i sar. (2005) Zbirka riješenih zadataka iz C programskog jezika, Tuzla
- Kernighan, B, Ritchie, D (1989) The C programming, language, Prentice Hall (prijevod), Naučna knjiga, Beograd

Metode provjere znanja:

Tokom semestra studenti će imati zadaće i dva testa na kojima će rješavati zadatke vezane za određene oblasti. Testovi će biti obavljeni nakon realizacije predviđenih predavanja i auditornih vježbi. Na Završnom ispitu student dobija teoretska pitanja i zadatke iz gradiva nastavnog predmeta obrađenog na predavanjima i vježbama. Aktivnošću tokom čitavog semestra studenti mogu ostvariti 5 bodova. Uspješnom izradom i prezentacijom zadata student može osvojiti maksimalno 15 bodova (15%), dok se preostali broj od 80 bodova (80%) ostvaruje na testovima i pismenom Završnom ispitu.

3.17 Uvod u fiziku novih materijala

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Uvod u fiziku novih materijala

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 2+1+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 45

Broj ECTS kredita: 3

Preduslovi:

Semestar: VI

Ciljevi

Potruga za novim materijalima ili promjenama svojstava i efikasnijom upotrebom postojećih materijala neprekidno proširuje nauku o materijalima. Shodno tome, cilj ovog kursa je upoznati studente sa novim materijalima, načinom dobivanja, fizičkim osobinama i njihovoj praktičnoj primjeni u nauci i tehnici.

Sadržaj

Pojam amornog stanja materije, Klasifikacija amornih materijala, Dobivanje amornih materijala, Dobijanje stakala, Dobijanje amornih tankih filmova, Fizičko-hemijska svojstva amornih materijala. Hemijska stabilnost, Mehanička svojstva, Termičke karakteristike, Optička svojstva, Tečni kristali, Pojam i osnovne karakteristike mezofaze, Tipovi tečnih kristala, Struktura i svojstva tečnih kristala, Kvazikristali, Nanokristalni materijali, Polimerni materijali, Svojstva polimernih materijala, Klasifikacija makromolekula, Obrazovanje makromolekula, Konformacija makromolekula, Problem strukture polimera, Fazna i fizička stanja polimera, Kristalna struktura polimera, Amorfni polimeri.

Literatura

1. Dragoslav M. Petrović i Svetlana R. Lukić, "Eksperimentalna fizika kondenzovane materije", Univerzitet u Novom Sadu, Novi Sad, 2000.
2. Drobňak Đ, " Fizička metalurgija-Fizika čvrstoće i plastičnosti", Tehnološko-metalurški fakultet Beograd, Beograd, 1981.
3. Loovell,M.C., Avery, A.J., Vernon,M.W., "Physical Properties of Materials", Van Nostrand Company, Berkshire, 1976.

Metode provjere znanja

Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i završni ispit. Predispitne obaveze u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

3.18 Biološki efekti zračenja

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Biološki efekti zračenja

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 2+1+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 45

Broj ECTS kredita: 3

Preduslovi:

Semestar: VI

Ciljevi

Upoznavanje studenata sa odbranim oblastima fizike zračenja. Upoznavanje studenata sa oblicima i nivoima izloženosti u prirodnim i radnim uslovima. Upoznavanje studenata o uticaju i efektima zračenja na biološke sisteme.

Sadržaj

Izvori i vrste jonizirajućeg zračenja u biosferi. Izvori i vrste nejonizirajućeg zračenja u biosferi. Dejstvo jonizirajućeg zračenja na biološke sisteme. Efekti jonizirajućeg zračenja na nivou ljudske ćelije. Lokalni efekti jonizirajućeg zračenja na ljudski organizam . Biološki modifikatori efekata jonizirajućeg zračenja. Somatski efekti. Stohastički efekti jonizirajućeg zračenja. Genetski efekti jonizirajućeg zračenja. Efekti nejonizirajućih zračenja na biološke sisteme . Elementi dozimetrije jonizirajućeg zračenja.

Literatura

1. J.E. Coggle, Biological effects of radiation. Taylor and Francis Ltd. Basingtoke, 1987
2. F. Adrović, Jonizirajuće i nejonizirajuće zračenje i njihovi biološki efekti (udžbenik u rukopisu)

Metode ocjenjivanja studenata

Konačnu ocjenu čine: pohađanje i aktivno sudjelovanje u nastavi (predavanja i vježbe), položeni testovi i završni ispit

4.1 Fizika čvrstog stanja II

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Fizika čvrstog stanja II

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 3+2+1

Ukupno kontakt sati u semestru: 90

Broj ECTS kredita: 7

Preduslovi:

Semestar: VII

Ciljevi

Pružiti znanja o prenosnim pojavama u čvrstim tijelima, supraprovodljivosti i njenoj primjeni, poluprovodnicima i njihovim psobinama kao i o mikroskopskom objašnjenju magnetnih osobina materijala, razvijati sposobnosti rješavanja računskih zadataka, eksperimentalnog ispitivanja fizičkih pojava, jasnog i sažetog pismenog i usmenog opisivanja složenih fizičkih problema.

Sadržaj

Sommerfeld-ov model metala. Elektronski gas u metalu. Fermi-Dirac-ova statistika. Raspodjela elektrona po komponentama impulsa i impulsima i kinetičkim energijama. Srednje vrijenosti veličina. Ponašanje elektronskog gasa na temepraturi apsolutne nule. Molarni toplotni kapacitet elektronskog gasa u metalima. Degenerisanost elektronskog gasa i uslovi prestanka degeneracije. Uticaj temperature na raspodjelu elektrona. Termoelektronska emisija. Zonska teorija čvrstih tijela. Blochovo rješenje parcijalne diferencijalne jednačine sa periodičnim koeficijentima. Kronig-Penney-ev model. Energija elektrona u kristalu. Efektivna masa elektrona. Šupljina u energijskoj zoni. Gustina stanja u energijskim zonama. Korišćenje X-zračenja u ispitivanju energijskih zona u kristalima. Električne osobine kristala-provodnici, poluprovodnici i izolatori. Elektroprovodnost čvrstih tijela. Formulacija Ohm-ovog, Joul-Lenz-ovog i Wiedemann-Franz-ovog zakona sa mikroskopskog stanovišta. Električna i toplotna vodljivost kristala. Hallov efekat i njegova primjena. Kretanje elektrona u metalu pod djelovanjem naizmjeničnog električnog polja. Klasično i kvantno objašnjenje pojave električnog otpora u čvrstom agregatnom stanju. Otpor idealnog metala. Toplotna provodnost metala. . Poluprovodnici i njihove osbine. Vlastiti poluprovodnici i njihove osobine. Primjesni poluprovodnici. Položaj Fermi-jevog nivoa kod vlastitih poluprovodnika. Fermijev nivo kod primjesnih poluprovodnika. Koncentracija nosilaca struje u poluprovodnicima. Pokretljivost elektrona i šupljina u poluprovodnicima. Vlastita i primjesna provodnost. Uticaj svjetlosti na vodljivost polupro-vodnika. Fotootpornici. Luminescencija. Dielektrične osobine čvrstih tijela Polarizacija. Pijezoelektricitet. Feroelektricitet. Magnetne osobine čvrstih tijela. Magnetno polje u magneticima. Magnetne osobine feromagnetnih tijela. Magnetna histerza. Magnnetna anizotropija kristala. Magnetostrikcija. Magnetna svojstva atoma. Rezultantni magnetni moment atoma i podjela tijela na dija-, para- fero-, antifero- i ferimagnetna tijela. Priroda dijamagnetizma. Priroda paramag-netizma-osnove klasične i kvantne teorije. Priroda feromagnetizma. Elementarni nosioci feromagnetizma, uticaj energije izmjene u pojavi feromagnetizma, Domenska struktura feromagnetnih tijela, antiferomagnetizam, Ferimagnetizam. Magnetna rezonancija. Supraprovodljivost. Fenomenološka teorija supraprovodnosti. Energijski procjep kod supraprovodnika. Meissnerov efekat. Izotopski efekat. Osnove BCS teorije. Josephsonov efekat. Primjena supraprovodnosti. Perspektive.

Literatura

Vladimir Šips, „Uvod u fiziku čvrstog stanja“, Školska knjiga, Zagreb,1991.

Epifanov G.I. „Fizika Čvrstog stanja“, Moskva, 1965.

J.I. Frenkelj, „Uvod u teoriju metala“, preveo Davor Dužević, Moderna fizika, Zagreb, 1996.

Jablan Dojčilović, Fizika čvrstog stanja, Beograd, 2007.

Metode provjere znanja

Pismeni i usmeni način provjere. Predispitne obaveze u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

4.2 Istorija fizike

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Istorija fizike

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 2+0+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 30

Broj ECTS kredita: 2

Preduslovi: nema

Semestar: VII

Ciljevi

Sticanje znanja o razvoju naučne misli iz fizike tokom istorije. Razvijanje osjetljivosti na problem kreiranja koncepta i modela u fizici. Pružiti temeljni uvid u promjene metodologije fizike. Upoznavanje zavisnosti razvoja fizike o društvenim, religijskim, tehnološkim i drugim okolnostima. Upoznavanje porijekla osnovnih fizičkih metoda i pojmova.

Sadržaj

Periodi proučavanja fizike. Stari vijek. Prehistorija antičke nauke - drevne civilizacije. Stara Grčka: Jonska škola, Pitagorejska škola, Atinska škola. Aleksandrijska nauka. Srednjovjekovna nauka u Evropi. Srednjovjekovna nauka u islamskom svijetu: karakteristike epohe. Univerzalne ličnosti: Al-Khwarizmi, Al-Kindi, Al-Farabi, Al-Battani, Al-Biruni. Ibn Sina, Ibn al-Haytham, Al-Tusi. Pregled razvoja fizike u srednjem vijeku - Islamska civilizacija. Evropa u kasnom srednjem vijeku. Doba renesanse - klasična fizika: Leonardo da Vinci, Nicolaus Copernicus, Tycho Brahe, Giordano Bruno,... Novi vijek - doba velikana: Francis Bacon, Rene Descartes, Galileo Galilei, Johannes Kepler, Isaac Newton. Novi vijek: mehanika, astronomija, optika, elektricitet i magnetizam, toplota i struktura materije. 18. vijek: mehanika, astronomija, optika, struktura tvari, toplota, elektricitet. 19. vijek: mehanika, optika, toplota, elektricitet i magnetizam, toplota i statistička fizika. 20./21. vijek: teorija relativnosti, kvantna fizika, atomska i nuklearna fizika, kvantna teorija polja i fizika elementarnih čestica. Nobelova nagrada za fiziku.

Literatura

Supek, I., Povijest fizike, Školska knjiga, Zagreb, 2004.

Dadić, Ž., Povijest ideja i metoda u matematici i fizici, Školska knjiga, Zagreb, 1992.

Cropper, W., H., Great Physicists - The life and times of leading physicists from Galileo to Hawking, Oxford University Press, Inc., 2001.

Čolić, A., Historija fizike do kraja 18. stoljeća, skripta za internu upotrebu, PMF, Tuzla, 2006.

Faj, Z., Pregled povijesti fizike, Pedagoški fakultet, Sveučilište J. J. Strossmayera, Osijek, 1998.

Metode provjere znanja

Testovi - parcijalni ispiti, seminarski rad i završni ispit. Ocjena se formira na osnovu ostvarenih bodova iz predispitnih obaveza (parcijalni ispiti i seminarski rad) i završnog ispita.

4.3 Fizika molekula

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Fizika molekula

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 2+1+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 45

Broj ECTS kredita: 4

Preduslovi: nema

Semestar: VII

Ciljevi

Usvajanje osnovnih pojmova i definicija u oblasti fizike molekula. Upoznavanje sa građom molekula i ponašanjem molekula u električnim i magnetnim poljima. Upoznavanje sa klasifikacijom tipova hemijskih veza u molekulima. Upoznavanje sa metodama rješavanja talasnih jednačina dvoatomskih i višeatomskih molekula. Upoznavanje sa osobinama molekulskih spektara. Osposobljavanje studenata za rješavanje konkretnih problema i zadataka iz fizike molekula. Razvijanje vještina i sticanje kompetencija studenata za samostalno učenje.

Sadržaj

Istorijske napomene. Mehaničke karakteristike molekula. Specifična toplota i kinetička energija molekula. Ponašanje molekula u električnim poljima: dielektrične osobine. Napolarni molekuli. Polarni molekuli. Indeks prelamanja i anizotropija polarizabilnosti. Ponašanje molekula u magnetnim poljima: dijamagnetni i paramagnetni molekuli. Priroda i tipovi hemijskih veza u molekulima: klasifikacija interakcija. Jonska veza. Van der Waals-ovo privlačenje. Prelazni-metal kompleksi. Kovalentna veza – molekulski jon vodonika. Tipovi molekulskih orbitala. Molekul vodonika. Metod molekulskih orbitala (MMO) i metod valentnih veza (MVV). Poređenje MMO i MVV. Višeatomski molekuli. Rješavanje talasne jednačine razdvajanjem promjenjivih. Metode rješavanja elektronske talasne jednačine. Molekulski spektri. Rotacioni spektri. Vibraciono-rotacioni spektri. Elektronski spektri dvoatomskih molekula. Progresije i sekvence. Princip Franck-Condon. Opće osobine rotacione strukture elektronsko-vibracionih spektara. Disocijacija i predisocijacija. Luminescencija. Spektroskopija molekula. Molekulska elektronika i druge primjene..

Literatura

Belić, D. S., Fizika molekula, Fizički fakultet, Univerzitet u Beogradu, 2000.

Terzić, M., Kurepa M., Uvod u fiziku atoma i molekula, Univerzitet u Novom Sadu, 1996.

Bransden, B. H., Joachain, C. J., Physics of Atoms and Molecules, Longman Scientific and Technical, London, 1984.

Haken, H., Wolf, H.C., Molecular Physics and Elements of Quantum Chemistry, transl. by W. D. Brewer, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 1995.

Grdenić, Molekule i kristali, IV. izdanje, Školska knjiga, Zagreb, 1989.

Demtroder W., Molecular Physics-Theoretical Principles and Experimental Methods, Wiley-VCH, Verlag GmbH & Co., Weinheim, 2005.

Purić, J.M., Đeniže, S.I., Zbirka rešenih zadataka iz atomske fizike, Naučna knjiga, Beograd, 1979.

Yung-Kuo, L., Problems and solutions on atomic, nuclear and particle physics, World Scientific Publishing, 2000.

Metode provjere znanja

Parcijalni ispiti i završni ispit. Ocjena se formira na osnovu uspjeha (ostvarenih bodova) iz parcijalnih ispita i završnog ispita.

4.4 Eksperimentalne metode moderne fizike

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Eksperimentalne metode moderne fizike

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 3+0+2

Ukupno kontakt sati u semestru: 75

Broj ECTS kredita: 6

Preduslovi:

Semestar: VII

Ciljevi

Upoznavanje studenata sa principima, postupcima i instrumentacijom u odabranim eksperimentalnim metodama moderne fizike.

Sadržaj

Eksperimentalna tehnika i mjerna metodologija gama spektroskopije. Izvori gama zraka i geometrija izvor-detektor. Spektri gama zraka. Kvantitativna i kvalitativna analiza spektara. Spektralne karakteristike gama linija prirodnih uzoraka. Energijska kalibracija. Funkcija energijske kalibracije. Kalibracija efikasnosti detektora i određivanje brzine emisije. Minimalna detektibilna aktivnost. Problemi u gama spektrometriji prirodnih uzoraka. Samoapsorpcija zračenja i apsorpcija fona od strane uzorka. Izvori i komponente fona. Varijacije fonskih linija. Problem radona. Smanjivanje fona u gama spektrometriji. Oblasti primjene gama spektrometrije. Geneza radona. Fizičke i hemijske osobine radona. Potomci radona. Koncentracija radona u zemlji. Koncentracija radona u podzemnim vodama. Emanacija radona. Nivoi koncentracije radona i njegovih potomaka u atmosferskom vazduhu. Zavisnost koncentracije radona od meteoroloških parametara. Transport radona u ambijentalnim sredinama. Detekcija radona i njegovih produkata raspada u atmosferskom vazduhu. Detekcija radona i njegovih produkata raspada u zemlji. Detekcija radona i njegovih produkata raspada u vodi. Direktne i indirektne metode mjerenja koncentracije aktivnosti radona. Pasivna i aktivna tehnika mjerenja koncentracije radona. Detekcija radona i njegovih produkata raspada pomoću čvrstih detektora nuklearnih tragova. Kalibracija radon dozimetara.

Literatura

1. J. Slivka, I. Bikit, M. Vesković, Lj. Čonkić, Gama spektrometrija, Univ. Novi Sad, Novi Sad, 2000.
2. F. Adrović, M. Ninković, Radioaktivnost i radijacioni nivoi u okolini termoelektrana, naučna monografija, izdavač Institut za nuklearne nauke Vinča, Beograd, 2005.
3. R. Ilić, Radon Measurements by Etched Track Detectors: Applications in Radiation Protection, Earth Sciences and the Environment, World Scientific, Singapore, 1997.
4. M. Furić: Moderne eksperimentalne metode, tehnike i mjerenja u fizici, Školska knjiga, Zagreb, 1992.
5. F. Adrović, Fizika - odabrana poglavlja iz optike, atomske i nuklearne fizike, Copygraf Tuzla, Tuzla, 2006.
6. Bodansky D. Robkin MA. Stadler DR. Indoor Radon and Its Hazards. University of Washington Press, USA (1987).
7. M. Eisenbud, Th. Gesell, Environmental Radioactivity: From Natural, Industrial and Military Sources, 4th Edition, Academic Press, San Diego, 1997.

Internet web reference

<http://www.gammaspectrometry.co.uk/>

<http://www.intechopen.com/books/gamma-radiation>

<http://www.nrc.gov/about-nrc/radiation/rad-nat-security.html>

<http://www.cnstn.rnrt.tn/afra-ict/NAT/gamma/html/Gamma%20Spec%20V1.pdf>

<http://www.chemstaff.com/training/practical-gamma-spectrometry/>

<http://www.lung.org/our-initiatives/healthy-air/indoor/indoor-air-pollutants/radon.html?referrer=https://www.google.ba/>

Metode ocjenjivanja studenata

- Prisustvo na predavanjima i vježbama, maksimalno 10 bodova, minimalno 5 bodova
- Prvi parcijalni ispit, test, maksimalno 20 bodova, minimalno 10 bodova
- Drugi parcijalni ispit, test, maksimalno 20 bodova, minimalno 10 bodova
- Završni ispit, usmeni, maksimalno 50 bodova, minimalno 30 bodova
- Za konačnu ocjenu, maksimalno 100 bodova, minimalno 55 bodova

Ocjena na ispitu zasnovana je na ukupnom broju bodova koje je student stekao ispunjavanjem predispitnih obaveza i polaganjem ispita, a prema kvalitetu stečenih znanja i vještina, i sadrži maksimalno 100 bodova.

4.5 Nuklearna fizika

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Nuklearna fizika

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 3+2+1

Ukupno kontakt sati u semestru: 90

Broj ECTS kredita: 6

Preduslovi:

Semestar: VIII

Ciljevi

Cilj nastavnog predmeta je da se studenti upoznaju sa osnovnim statičkim i dinamičkim svojstvima atomskog jezgra, teorijom radioaktivnog raspada, interakcijom nuklearnog zračenja sa materijalom, principom rada detektora, teorijskim osnovama fisionog i fuzionog procesa, kao i osnovama rada fisionih i fuzionih test nuklearnih reaktora i primjenom nuklearnog zračenja u savremenom svijetu.

Sadržaj

Primjena nuklearne fizike u savremenom svijetu. Otkriće atomskog jezgra i Rutherfordovo rasijanje. Form faktor. Statička i dinamička svojstva atomskog jezgra. Nuklearni modeli. Nuklearne reakcije. Teorija radioaktivnog raspada i radioaktivne ravnoteže. Alfa, beta, gama raspad i neutronske zračenje. Interakcija nuklearnog zračenja sa materijalom. Princip rada nuklearnih detektora. Fisioni i fuzion proces. Nuklearni reaktori. Primjena zračenja u nuklearnoj medicini. Osnove nuklearne sigurnosti.

Literatura

1. S. Avdić, Praktikum laboratorijskih vježbi i numeričkih eksperimenata iz nuklearne fizike, Univerzitet u Tuzli, Tuzla, 2011.
2. A. Čolić, S. Avdić, Riješeni zadaci iz atomske i nuklearne fizike, Univerzitet u Tuzli, PMF, Tuzla, 2006.
3. K. S. Krane, Introductory Nuclear Physics, John Wiley & Sons, 1988.

Metode provjere znanja

Domaće zadaće, laboratorijskeježbe, parcijalni ispiti, projekat i završni ispit. Ocjena ispita se formira na osnovu uspjeha iz domaćih zadaća, laboratorijskih vježbi, parcijalnih, realizacije projekta i završnog ispita.

4.6 Fizika elementarnih čestica

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Fizika elementarnih čestica

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 3+2+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 75

Broj ECTS kredita: 5

Preduslovi:

Semestar: VIII

Ciljevi

-Dati pregled istraživanja u fizici elementarnih čestica. Izložiti teorijske osnove fizike elementarnih čestica. Dati pregled eksperimentalnih metoda, uređaja i mjernih instrumenata u fizici elementarnih čestica.

Sadržaj

Prikaz razvoja fizike elementarnih čestica. Interakcije elementarnih čestica i njihova svojstva. Standardni model elementarnih čestica. Leptoni, oscilacije neutrina. Kvantni brojevi pridruženi hadronima. Strane čestice, šarmantne čestice, teški mezoni. Struktura elementarnih čestica- Rutherfordovo i Mottovo raspršenje, form faktori nukleona. Duboko neelastično raspršenje elektrona- kvark parton model. Izospinska simetrija. P, C, CP i T simetrija i njihovo narušenje. Slabe interakcije- interakcije tipa struja - struja. Kvantna kromodinamika- osnovni pojmovi i ideje.

Literatura

D. Griffiths, Introduction to elementary particle physics, John Wiley, New York, 1987.

E. M. Henley, A. Garcia, Subatomic Physics, World Scientific, Singapore, 2007.

FERMILAB: <http://www.fnal.gov/>

Brookhaven national Laboratory: <https://www.bnl.gov/>

SLAC: <https://www6.slac.stanford.edu/>

CERN: <http://home.cern/>

Metode provjere znanja

Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se takođe polaže pismenim putem.

4.7 Akvizicija i obrada eksperimentalnih podataka u fizici

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Akvizicija i obrada eksperimentalnih podataka u fizici

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 2+1+1

Ukupno kontakt sati u semestru: 60

Broj ECTS kredita: 4

Preduslovi:

Semestar: VIII

Ciljevi

Cilj ovog kursa je da se studenti upoznaju sa osnovama akvizicije podataka iz realnog svijeta, digitalizacije analognih signala i obrade eksperimentalnih podataka u fizici primjenom savremenih software, kao što su MATLAB i Mathematica.

Sadržaj

Akvizicija podataka. Mjerno-akvizicijski sistemi. Digitalna obrada signala. Primjena računara u fizičkim eksperimentima. Virtuelni instrumenti. Populacija i uzorak. Tačnost, ponovljivost, reproduktivnost rezultata mjerenja. Važnije funkcije raspodjele pri mjerenju. Momenti raspodjele. Korelacioni koeficijenti. Centralna granična teorema. Statistički testovi. Chi²-test, t-test, ANOVA-1 i ANOVA-2. Numeričko rješavanje običnih diferencijalnih jednačina. Metod najmanjih kvadrata. 1D i 2D interpolacija. Linearna i nelinearna regresija. Slučajni brojevi i numerička simulacija fizičkih eksperimenata.

Literatura

1. S. Avdić, Praktikum laboratorijskih vježbi i numeričkih eksperimenata iz nuklearne fizike, Univerzitet u Tuzli, 2011.
2. V. Cherassky, F. Mulier, Learning from data; Concepts, Theory, and Methods, John Wiley & Sons, New York, 1998.
3. MATLAB-The Language of Technical Computing, Language Reference Manual, Version 5

Metode provjere znanja

Domaće zadaće, parcijalni ispiti, projekat i završni ispit. Ocjena ispita se formira na osnovu uspjeha iz domaćih zadaća, parcijalnih ispita, realizacije projekta i završnog ispita.

4.8 Astronomija i astrofizika

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Astronomija i astrofizika

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 2+0+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 30

Broj ECTS kredita: 2

Preduslovi:

Semestar: VIII

Ciljevi

Prenijeti studentima osnovna saznanja i stečena iskustva iz astronomije i astrofizike. Cilj je osposobiti studente da: pravilno interpretiraju nastanak i sudbinu svemira, galaksija, zvijezda i sunčevog planetarnog sistema, znaju osnovne karakteristike zvijezda, na nebu prepoznaju galaksije, sazviježđa, zvijezde, planete i komete, usvoje načine kojima se prikupljaju informacije o nebeskim tijelima i osnovnim kozmološkim načelima.

Sadržaj

Uvodni sat (upoznavanje sa silabusom). Astronomija kroz istoriju. Orijentacija i nebeska sfera. Godišnja doba i sezonska sazviježđa. Zvezdani atlas i karte, astronomski programi. Postanak i život zvijezda. Hertzsprung-Russelov dijagram. Masa i veličina zvijezda, boja, spektar, temperature zvijezda. Vrste zvijezda: dvojne i promjenljive zvijezde, nove zvijezde, supernova, crna rupa, pulsari, neutronske zvijezde, kvazari. Zvezdani skupovi. Magline. Vrste galaksija, galaktička jata. Princip rada i podjela telaskopa. Veliki svjetski teleskopi. Osnove kozmologije, kozmološki modeli. Hubbleov zakon, Veliki prasak. Sudbina svemira. Hawkingovo zračenje. Teorija svega. Tamna materija i energija. Geometrija svemira. Moderna kozmologija. Aktuelna istraživanja svemira

Literatura

de Pree C., Kosmos, Laguna, Beograd, 2017

Fix J. D., Astronomy: Journey to the cosmic frontier, McGraw-Hill, 2006

Hadžibegović Z., Mujić N., Mindoljević V., Astronomija, Sarajevo, 2009

Penston M., Morison I., Astronomija, Leo-Commerce, Rijeka, 2006

Metode provjere znanja: Pismena i usmeni način provjere kroz testove, seminarski rad i završni ispit.

4.9 Kompjutaciona fizika I

Naziv nastavnog predmeta: Kompjutaciona fizika I

Kontakt sati sedmično: (P + AV + LV): 3+2+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 75

Broj ECTS kredita: 6

Preduslovi:

Semestar: VII

Ciljevi

Cilj predmeta je da se studenti upoznaju sa osnovnim numeričkim metodama fizike i osposobe za primjenu računara u modeliranju fizikalnih sistema i procesa.

Sadržaj

Izbor operativnog sistema, Windows, Linux. Pregled i usporedba programskih jezika C/C++, Fortran i Python. Izbor programskog jezika u kojem će se raditi. Greške i neodređenosti u računanju. Tipovi grešaka. Numeričke rekurzivne relacije. Optimizacija sa poznatim ponašanjem grešaka. Numeričko rješavanje sistema linearnih i nelinearnih jednačina. Numerička interpolacija, ekstrapolacija i fitanje podataka. Numeričko rješavanje diferencijalnih jednačina. Numerička integracija. Monte Carlo metode.

Literatura:

- M. Hjorth-Jensen, *Computational Physics*, CreateSpace Independent Publishing Platform, 2015.
- Konstantinos N. Anagnostopoulos, *Computational Physics*, National Technical University of Athens, Athens, 2014.
- Koonin, S.E., and Meredith, D.C. , *Computational Physics*, (Redwood City, CA: Addison-Wesley), 1990.
- Rubin H. Landau, Manuel J. Páez, and Cristian C. Bordeianu, *Computational Physics*, Wiley, 2007.
- William H. Press, Saul A. Teukolsky, William T. Vetterling, Brian P. Flannery, *Numerical Recipes in C (Fortran)*, Cambridge University Press, New York, 2002, (1997).

Metode provjere znanja

Praktična provjera znanja rješavanjem problema na računaru. Predispitne obaveze podrazumijevaju zadaće koje studenti moraju riješiti u zadanom roku. Završni ispit se sastoji od jednog kompleksnog problema koji u sebi sadrži većinu znanja koje studenti trebaju steći tokom kursa. Rješenje završnog problema se brani u terminu završnog ispita.

4.10 Fizičke metode karakterizacije materijala

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Fizičke metode karakterizacije materijala

Kontakt sati sedmično: (P + AV + LV): 3+2+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 75

Broj ECTS kredita: 6

Preduslovi:

Semestar: VII

Ciljevi

Upoznavanje studenata s modernim metodama karakterizacije materijala. Student bi trebao biti u stanju pripremiti uzorak i odabrati odgovarajuću metodu

Sadržaj

Karakterizacija materijala, uvod, razlozi. Difrakcijske metode. Rendgenski zraci. Rasijanje rendgenskih zraka na kristalima (XRD). Bragova difrakcija. Analiza profilne linije X-zraka. Šererova metoda. Ritveldova metoda. Mjerenje termičkih svojstava. Diferencijalna- termička analiza. Termogravimetrija. Spektroskopske metode. Ožeova spektroskopija (AES). Fotoelektronska spektroskopija X-zraka (XPS). Infracrvena spektroskopija. Spektrometri sa Furijeovom transformacijom (FTIR). Ramanova spektroskopija. Ultraljubičasto-vidljiva spektroskopija (UV/Vis). Nuklearna magnetna rezonancija (NMR). Raderfordova povratna spektroskopija (RBS). Mikroskopske metode. Svjetlosna mikroskopija. Elektronska mikroskopija. Skenirajuća elektronska mikroskopija (SEM). Transmisiona elektronska mikroskopija (TEM). Mikroskopija atomskih sila (AFM).

Literatura

V. Jokanović, Instrumentalne metode: ključ razumjevanja nanotehnologije i medicine, Beograd, 2014.

D. M. Petrović, S. R. Lukić, Eksperimentalna fizika kondenzovane materije, Novi Sad, 2000.

M. Furić, "Moderne eksperimentalne metode, tehnike i mjerenja u fizici", Zagreb, 1992.

S. Zhang, L.Li, A. Kumar, Materials Characterization Techniques, CRC Press, 2008.

Metode provjere znanja

Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

4.11 Dozimetrija i zaštita od zračenja

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Dozimetrija i zaštita od zračenja

Kontakt sati sedmično: (P + AV + LV): 3+1+1

Ukupno kontakt sati u semestru: 75

Broj ECTS kredita: 6

Preduslovi:

Semestar: VII

Ciljevi

Upoznavanje studenata sa principima, postupcima i instrumentacijom u dozimetriji i zaštiti od jonizirajućeg zračenja. Razrada fizičkih zakonitosti i postupaka u dozimetriji i zaštiti od zračenja.

Sadržaj

Izvori i vrste jonizujućeg zračenja u biosferi. Prirodna radioaktivnost. Radon. Vještačka radioaktivnost. Medicinski izvori zračenja. Rendgenski zraci. Radioaktivni otpad. Radijaciono opterećenje od nuklearnih postrojenja Radioaktivna kontaminacija. Radioaktivne padavine Radijacioni udes – vanredna situacija Biološki značajni fisioni i aktivacioni radionuklidi LNT-hipoteza (Linearna, bez praga, zavisnost pojave štetnih efekata od doze zračenja). ALARA-koncept (Zahtjev za snižavanje izlaganja u praksi do najnižih razumno dostižnih nivoa). Prirodni fon, a ne MDD, kao novi referentni nivo zračenja. Rizik, a ne doza, kao osnov normiranja u zaštiti od zračenja. Razvoj dozimetara i postupaka za osjetljiviju i pouzdaniju kontrolu individualnog izlaganja zračenju. Bioindikator malih doza zračenja od interesa za zaštitu od zračenja Načini i putevi radioaktivne kontaminacije biljaka i životinja Akutni radijacioni sindrom.

Literatura

1. V.Paić, G. Paić: Osnove radijacione dozimetrije i zaštite od zračenja, Udžbenik Sveučilišta u Zagrebu, Liber, Zagreb 1983.
2. F.H. Attix, Introduction to Radiological Physics and Radiation Dosimetry, John Wiley & Sons, New York, USA, 1986.
3. F. Adrović, Fizika - odabrana poglavlja iz optike, atomske i nuklearne fizike, Copygraf Tuzla, Tuzla, 2006.

Metode ocjenjivanja studenata

Konačnu ocjenu čine: pohađanje i aktivno sudjelovanje u nastavi (predavanja i vježbe), položeni testovi i završni ispit

4.12 Vizualizacija podataka u fizici

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Vizualizacija podataka u fizici

Kontakt sati sedmično: (P + AV + LV): 2+2+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 60

Broj ECTS kredita: 5

Preduslovi:

Semestar: VIII

Ciljevi

Vizualizacija podataka je moćan alat koji pomaže dublje razumijevanje podataka koji se dobiju u eksperimentalnim mjerenjima u fizici, bilo fizičkim bilo numeričkim. Vizualizacija podataka omogućava uvid u različite fenomene iz drugog ugla. Tehnike koje se koriste u vizualizaciji su bazirane na kompjuterskoj grafici, koja omogućava 2D i 3D predstavljanje podatak koji se prikupе u eksperimentima. Osim prostorne reprezentacije moguće je podatke prikazati i u vremenskoj dimenziji (4D). Cilj kursa je da studenti savladaju korištenje kompjuterske grafike, obradu slike i signala, kao i statistiku podataka. Na kraju kursa studenti će biti u mogućnosti koristiti neki od softvera za reprezentaciju podataka (Gnuplot, Pyplot, Inkscape, Mathematica...), kao i tekstualnih editora (Kate, Geany,...). Kod studenata će biti razvijana kreativnost i snalažljivost pri određivanju metode i strategije vizualizacije podataka.

Sadržaj

Tipovi grafova i njihova primjena za različite tipove podataka. Softverska rješenja za crtanje grafova i korištenje dostupnih biblioteka. Crtanje grafova – stilovi, sadržaji, manipulacija: crtanje grafova u **Gnuplot**-u, crtanje grafova u **Python Matplotlib**-u. Pronalaženje, identifikacija i preuzimanje dostupnih eksperimentalnih podataka sa interneta. Rad sa različitim formatima podataka. Biranje odgovarajućih kombinacija boja za grafičku reprezentaciju. Priprema grafova za štampanje (color i crno-bijelo). Analiza dobijenih grafova - osnovne statističke analize za otkrivanje trendova, nedostajućih podataka, vrijednosti koje “iskaču” (određivanje medijana, standardne devijacije, regresija, veličina uzorka, testiranje hipoteze).

Literatura

Mark Newman, Computational Physics, CreateSpace Independent Publishing Platform, 2012

Peter Shirley, Fundamentals of Computer Graphics, 2005.

Maureen Stone, Choosing Colors for Data Visualization (online članak)

Andy Kirk, Data Visualisation, Sage Publications Ltd; 2016

<https://medium.com/tag/data-visualization>

<http://www.gnuplot.info/>

https://matplotlib.org/api/pyplot_api.html

Metode provjere znanja

Praktična provjera znanja rješavanjem problema na računaru. Predispitne obaveze podrazumijevaju zadaće koje studenti moraju riješiti u zadatom roku. Završni ispit se sastoji od jednog kompleksnog problema koji u sebi sadrži većinu znanja koje studenti trebaju steći tokom kursa. Rješenje završnog problema se brani u terminu završnog ispita.

4.13 Osnove fizike kondenzovane materije

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Osnovi fizike kondenzovane materije

Kontakt sati sedmično: (P + AV + LV): 2+2+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 60

Broj ECTS kredita: 5

Preduslovi:

Semestar: VII

Ciljevi

Upoznavanje studenata sa osnovama fizike kondenzovane materije. Nakon odslušanog ovog predmeta student će biti spreman za samostalan rad u naučno - strażivački rad iz oblasti fizike kondenzovane materije.

Sadržaj

Geometrija savršenih kristala. Primjeri tipova kristalnih struktura visoke simetrije. Nesavršenosti u kristalu. Procesi i metode kristalizacije. Faze i fazni prelazi. Brzina rasta kristala. Fizičko-hemijske komponente veza u kristalima. Principi strukturnog uređivanja kristalnih faza. Tečni kristali, kvazikristali, nanokristali. Amorfni materijali. Elektronska stanja u kondenzovanim sistemima. Transportni procesi. Vrste transportnih procesa. Kinetička Boltzmanova jednačina. Električna provodljivost. Toplotna provodljivost. Galvanomagnetne pojave. Termoelektrične i termomagnetne pojave.

Literatura

D. M. Petrović, S. R. Lukić, Eksperimentalna fizika kondenzovane materije, Novi Sad, 2000.

J. Dojčilović, Fizika čvrstog stanja, Beograd 2007.

P.M. Chaikin, T.C. Lubensky, Principles of condensed matter physics, Cambridge, 1995.

Metode provjere znanja

Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

4.14 Radioaktivna kontaminacija i dekontaminacija

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Radioaktivna kontaminacija i dekontaminacija

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 2+2+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 60

Broj ECTS kredita: 5

Preduslovi:

Semestar: VII

Ciljevi

Cilj ovog kursa je upoznati studente sa osnovnim principima radioaktivne kontaminacije i dekontaminacije. Studenti će kroz ovaj predmet steći znanje o prevenciji i zaštiti od kontaminacije, te upoznati se sa osnovnim tehnikama i zakonskim regulativama za dekontaminaciju.

Sadržaj

Osnovni principi radioaktivne kontaminacije i dekontaminacije. Tipovi kontaminacije. Izvori i procesi kontaminacije. Prevencija i zaštita od kontaminacije. Principi i metodi dekontaminacije. Tehnike za dekontaminaciju. Interna i spoljašnja dekontaminacija. Dekontaminacija radnih, stambenih i drugih objekata. Dekontaminacija zaštitne opreme, ljudi, životinja, vode, hrane i sl. IAEA standardi za dekontaminaciju. Zakonska regulativa u EU i Bosni i Hercegovini.

Literatura

J. Severa, J. Bár, Handbook of Radioactive Contamination and Decontamination, Elsevier Science, 1991.

Remediation of Sites with Dispersed Radioactive Contamination, Technical reports series No. 424, IAEA, Vienna, 2004.

Manual on Decontamination of Surfaces, Safety Series No.48, Procedures and data, IAEA, Vienna, 1979.

Extent of environmental contamination by naturally occurring radioactive material (NORM) and technological options for mitigation, Technical reports series No. 419, IAEA, Vienna, 2003.

Metode provjere znanja

Parcijalni ispiti, seminarski rad i završni ispit. Parcijalni ispiti i završni ispit se polažu u pismenoj formi. Seminarski rad student polaže usmeno u toku semestra. Ocjena ispita se formira na osnovu uspjeha iz parcijalnih ispita, seminarskog rada i završnog ispita.

4.15 Kompjutaciona fizika II

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Kompjutaciona fizika II

Kontakt sati sedmično: (P + AV + LV): 2+2+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 60

Broj ECTS kredita: 5

Preduslovi:

Semestar: VIII

Ciljevi

Cilj predmeta je da studenti ovladaju numeričkim metodama u fizici i osposobe se za samostalan rad u primjeni računara pri modeliranju fizikalnih sistema i procesa.

Sadržaj

Random brojevi. Monte Carlo integracija. Metropolis algoritam. Difuziona jednačina. Monte Carlo metode u statističkoj fizici. Isingov model, fazni prelazi, spinski modeli. Kvantne Monte Carlo metode. Višečestični sistemi, Vlastiti sistemi. Spektralna- Fourierova analiza, DFT, FFT.

Numeričko rješavanje parcijalnih diferencijalnih jednačina.

Literatura

M. Hjorth-Jensen, *Computational Physics*, CreateSpace Independent Publishing Platform, 2015.

Konstantinos N. Anagnostopoulos, *Computational Physics*, National Technical University of Athens, Athens, 2014.

Koonin, S.E., and Meredith, D.C. , *Computational Physics*, (Redwood City, CA: Addison-Wesley), 1990.

Rubin H. Landau, Manuel J. Páez, and Cristian C. Bordeianu, *Computational Physics*, Wiley, 2007.

William H. Press, Saul A. Teukolsky, William T. Vetterling, Brian P. Flannery, *Numerical Recipes in C (Fortran)*, Cambridge University Press, New York, 2002, (1997).

Metode provjere znanja

Praktična provjera znanja rješavanjem problema na računaru. Predispitne obaveze podrazumijevaju zadaće koje studenti moraju riješiti u zadanom roku. Završni ispit se sastoji od jednog kompleksnog problema koji u sebi sadrži većinu znanja koje studenti trebaju steći tokom kursa. Rješenje završnog problema se brani u terminu završnog ispita.

4.16 Supraprovodljivost

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Supraprovodljivost

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 2+2+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 60

Broj ECTS kredita: 5

Preduslovi:

Semestar: VIII

Ciljevi

Naučiti studente osnovnim karakteristikama i teorijama superprovodljivosti, mogućim primjenama supraprovodljivih materijala, kao i osnovnim tehnikama dobivanja niskih temperatura i metodama mjerenja istih.

Sadržaj

Istorijski pregled razvoja fizike niskih temperatura i superprovodljivosti. Dobivanje niskih temperatura – načinin ukapljivanja gasova. Ukapljivači. Ukapljivači helija. Ukapljivači azota. Hladnjak sa zatvorenim ciklusom. Rad sa kriogenim tečnostima. Spremnici za kriogene tečnosti. Transfer kriogenih tečnosti. Mjerenje nivoa kriogenih tečnosti. Termički gubici: Provođenje topote kroz čvrsta tijela, Provođenje toplote gasom. Provođenje toplote zračenjem. Ostali izvori toplote. Termometrija. Gasni termometar. Magnetski termometri. Primarni termometri za vrlo niske temperature. Mjerenje pritiska para kriogenih tečnosti. Otporni, diodni i kapacitivni termometri. Termoelementi. Helij-4. Helij-3. Postizanje temperatura nižih od 1 K. Adijabatska demagnetizacija paramagnetske soli. He-3 kriostat. Dilucioni kriostat. Pomeranchukovo hlađenje. Nuklearna demagnetizacija. Superprovodljivost. Superprovodljivi materijali. Meissnerov efekat. Londonove jednačine. Pippardova teorija. Termodinamička svojstva superprovodljivog stanja. Model dva fluida. Izotopni efekat. BCS teorija. Zabranjeni pojas. Cooperovi parovi. Josephsonov efekat. Primjena superprovodljivih materijala.

Literatura

Knapp, V., Colić, P., Uvod u električna i magnetska svojstva materijala, Školska knjiga, Zagreb, 1990.

Hamzić, A., Niskotemperaturna fizika i supravodljivost, Zagreb, 2005.

White, G. K., Experimental techniques in low –temperature physics, Clarendon Press, Oxford, 1979.

Enss, C., Hunklinger, S., Low-temperature physics, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2005.

Pobell, F., Matter and methods at low temperatures, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2007.

Metode provjere znanja

Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se takođe polaže pismenim putem.

4.17 Fizika u medicinskoj dijagnostici i terapiji

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Fizika u medicinskoj dijagnostici i terapiji

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 2+1+1

Ukupno kontakt sati u semestru: 60

Broj ECTS kredita: 5

Preduslovi:

Semestar: VIII

Ciljevi

Usvojiti teorijska i praktična znanja iz fizike u savremenoj radiodijagnostici i radioterapiji.

Usvajanje teorijskih i praktičnih znanja iz fizike radijodijagnostike i radioterapije.

Sadržaj

Ultrazvučni talasi u medicinskoj dijagnostici. Elektromagnetni talasi u medicinskoj dijagnostici. Dijagnostika rendgenskim zračenjem. Kompjuterizovana tomografija. Specijalni rendgenski uređaji. Uvod u planiranje radioterapije. Sistematika dozimetrijskih proračuna. Izodozna distribucija. Relevantni podaci za pacijenta, korekcije i postavke. Oblik polja, kožna doza i separacija polja. Kontrola kvaliteta u radioterapiji.

Literatura

1. Dance DR, Christofides S, Maidment ADA, McLean ID, Ng KH, editors. Diagnostic Radiology Physics: A Handbook for Teachers and Students. Vienna, Austria: IAEA; 2014.
2. Pdgoršak EB, editor. Review of Radiation Oncology Physics: A Handbook for Teachers and Students. Vienna, Austria: IAEA; 2005.
3. Bailey DL, Humm JL, Todd-Pokropek A, van Aswegen A, editors. Nuclear Medicine Physics: A Handbook for Teachers and Students. Vienna, Austria: IAEA; 2014.
4. Johns HE, Cunningham JR. The Physics of Radiology. 4th ed. Springfield, IL: Charles C Thomas; 1983.
5. Masayuki Tanabe, Ultrasound Imaging, InTech, 2011.

Metode provjere znanja

Praktična provjera znanja, parcijalni ispiti i završni ispit. Ocjena ispita se formira na osnovu uspjeha iz praktične provjere znanja, parcijalnih i završnog ispita.

4.18 Numerički eksperimenti u nuklearnoj fizici

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Numerički eksperimenti iz nuklearne fizike

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 2+2+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 60

Broj ECTS kredita: 4

Preduslovi:

Semestar: VIII

Ciljevi: Cilj ovog kursa je da se studenti upoznaju sa osnovama numeričke simulacije primjenom Monte Karlo metoda koji je važan sa aspekta vjerne reprodukcije fizičkih eksperimenata stohastičke prirode. Metod Monte Karlo omogućava aproksimativno rješavanje velikog broja matematičkih problema pomoću implementacije statističkog uzorkovanja.

Sadržaj: Uvodna razmatranja o metodu Monte Karlo. Numerička simulacija radioaktivnog raspada i virtualni GM brojač. Monte Karlo simulacija transmisije gama zračenja. MCNP transportni kod. Proračun transporta neutrona i MCNP programiranje. Parametri neutronskeg transporta.

Literatura:

1. S. Avdić, Praktikum laboratorijskih vježbi i numeričkih eksperimenata iz nuklearne fizike, Univerzitet u Tuzli, 2011.
2. K.S. Krane, "Introductory Nuclear Physics", John Wiley & Sons, 1988.
3. X-5 Monte Carlo Team: MCNP - A General Monte Carlo N-Particle Transport Code, Version 5, Los Alamos National Laboratory, Los Alamos, New Mexico, USA, April 2003.

Metode provjere znanja: Domaće zadaće, parcijalni ispiti, projekat i završni ispit. Ocjena ispita se formira na osnovu uspjeha iz domaćih zadaća, parcijalnih ispita, realizacije projekta i završnog ispita.

4.19 Fizika tankih slojeva

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Fizika tankih slojeva

Kontakt sati sedmično: (P + AV + LV): 2+2+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 60

Broj ECTS kredita: 4

Preduslovi:

Semestar: VIII

Ciljevi

Upoznavanje studenata sa fundamentalnim fizičkim osobinama tankoslojnih struktura. Razumjevanje osnovnih fenomena fizike tankih slojeva. Osposobljavanje za samostalan istraživački radu oblasti fizike tankih slojeva.

Sadržaj

Tanki slojevi i prevlake. Fizičko-hemijski procesi na površinama. Osnovne karakteristike tankih slojeva. Vakuumski sistemi. Fizičke metode deponovanja. Naparavanje i rasprašivanje. Izvori za isparavanje. Kontrola procesa deponovanja. Podloge za deponovanje. Strukturne osobine tankih slojeva. Difuzioni procesi u deponovanom sloju. Metode za analizu sastava. Električne osobine tankih slojeva. Mehaničke osobine tankih slojeva. Adhezija. Unutrašnji naponi. Zatezne karakteristike tankih slojeva. Optičke karakteristike tankoslojnih materijala. Vrste optičkih tankih slojeva. Primjene.

Literatura

T. M. Nenadović, T.M Pavlović, Fizika i tehnika tankih slojeva, Beograd, 1997.

M.Ohring, The Materials Science of Thin Films, Academic Press, San Diego, 1991.

K.L. Chopra, Thin Film Phenomena, McGraw-Hill, 1970.

Metode provjere znanja

Pismeni i usmeni način provjere. Testovi, zadaće i finalni ispit. Predispitne obaveze, tj. testovi u toku nastave studenti će polagati u pismenoj formi. Završni ispit se može obaviti pismeno, usmeno ili kombinovanjem tih metoda.

4.20 Radiofarmaceutici

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Radiofarmaceutici

Kontakt sati sedmično: (P + AV + LV): 2+2+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 60

Broj ECTS kredita: 4

Preduslovi:

Semestar: VIII

Ciljevi

Upoznavanje studenata sa neophodnim saznanjima o radionuklidima i radiofarmaceuticima. Razumijevanje osnovnih koncepta radiofarmacije i primena stečenih znanja u proizvodnji i kontroli kvaliteta radiofarmaceutika.

Sadržaj

Izvori i vrste jonizujućeg zračenja u biosferi. Vrste radioaktivnih raspada. Alfa raspad. Beta raspad. Gama raspad i interna konverzija. Fizičke veličine u radiofarmaciji. Zakon radioaktivnog raspada Vrijeme poluraspada. Efektivno vrijeme poluraspada. Aktivnost radioaktivnog izvora. Apsorbovana doza. Kerma. Zaustavna moć. Relativna biološka efikasnost (RBE). Ekvivalentna doza. Efektivna doza. Biološki značajni fisioni i aktivacioni radionuklidi.

Načini primjene radionuklida: direktna ili u obliku radiofarmaceutika. Radiofarmaceutici, definicije, osnovne karakteristike i proizvodnja. Radiofarmaceutici za potrebe dijagnostike Radiofarmaceutici za potrebe terapije. Efikasnost terapije od fizičkih, hemijskih i bioloških karakteristika radiofarmaceutika. Efikasnost dijagnostike od fizičkih, hemijskih i bioloških karakteristika radiofarmaceutika. Biološki aspekti zaštite od zračenja. Efekti zračenja. Deterministički efekti. Stohastički efekti. Efekti doze i jačine doze. Biološki modifikatori efekata jonizujućeg zračenja Radioosjetljivost. Efekti zračenja različitog LET-a Radioprotektori. Metode zaštite od zračenja. Metode zaštita od zračenja pacijenta, članova njihove porodice i ostalog stanovništva.

Literatura

1. F. Adrović, Jonizujuće i nejonizujuće zračenje i njihovi biološki efekti (udžbenik u rukopisu).
2. Gopal B. Saha, Fundamentals of Nuclear Pharmacy, fifth edition, Springer 2005.
3. S. Marković, R. Spaić, Radijacija i zdravlje, Društvo za biomedicinsko inženjerstvo i medicinsku fiziku SR Jugoslavije, Beograd, 2001
4. J. E. Coggle, Biological effects of radiation, Taylor and Francis Ltd. Basingtoke, 1987
5. F. Adrović, Fizika - odabrana poglavlja iz optike, atomske i nuklearne fizike, Copygraf Tuzla, Tuzla, 2006.
6. V. Paić, G. Paić: Osnove radijacione dozimetrije i zaštite od zračenja, Udžbenik Sveučilišta u Zagrebu, Liber, Zagreb 1983.

Metode ocjenjivanja studenata

Konačnu ocjenu čine: pohađanje i aktivno sudjelovanje u nastavi (predavanja i vježbe), položeni testovi i završni ispit.

5.1 Psihologija

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Psihologija

Kontakt sati sedmično (P+AV+LV): 2+1+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 45

Broj ECTS kredita: 3

Preduslovi:

Semestar: V

Ciljevi

Cilj ovog kolegija je upoznavanje studenata sa osnovnim psihološkim aspektima čovjekovog razvoja, principima, teorijama i metodologijom u procesima učenja i poučavanja.

Studenti će se upoznati sa osnovnim teorijama ljudskog razvoja i psihološkim procesima kao što su učenje, pamćenje, zaboravljanje, motivacija, individualnih razlika u sposobnostima učenika i kognitivnim stilovima, kao i sa njihovom primjenom na oblast nastave i poučavanja, te na interpretaciji procesa učenja i nastave. Studenti će se upoznati i sa različitim aspektima razredne atmosfere, te vidovima rada sa učenicima sa posebnim potrebama (darovitim i kreativnim učenicima, te učenicima sa teškoćama u učenju i razvoju)

Sadržaj predmeta

Psihologija obrazovanja: predmet, ciljevi i metode istraživanja

Osobine učenika; Kognitivni, moralni i psihosocijalni razvoj i sposobnost za učenje

Teorijski pristupi procesu učenja i primjena u obrazovanju: Bihevoristi i teorija socijalnog učenja i obrazovanje; kognitivni pristup i obrazovanje; Transfer znanja. Pamćenje i zaboravljanje; Kognitivna obrada informacija; Unapređenje procesa pamćenja i učenja. Motivacija i učenje; Vrste motivacije; Lokus kontrole i školsko postignuće; Razvijanje i sprečavanje motivacije u učenju. Formiranje efikasnih strategija učenja; Shvatanja o sposobnostima i teorije inteligencije; Značaj ranog učenja i iskustva u razvoju inteligencije Kognitivni stilovi i njihova primjena na oblast nastave i obrazovanja; Nastavni stilovi i stilovi učenja učenika. Obrazovanje darovitih i kreativnih učenika: karakteristike i specifičnosti rada Obrazovanje učenika sa teškoćama u učenju i razvoju: karakteristike i specifičnosti rada Instrukcija, analiza i evaluacija znanja; Procjenjivanje i mjerenje školskog postignuća. Atmosfera i interakcija u razredu; Razvijanje produktivne razredne klime. Evaluacija nastave i rada nastavnika; Profil sposobnosti i osobina ličnosti kompetentnog nastavnika.

Literatura:

- Zarevski, P. (2007). Psihologija pamćenja i učenja, Jastrebarsko: Naklada Slap.
- Vulfolk, A., Hjuž, M., Volkap, V. (2014). Psihologija u obrazovanju I. Beograd, Clio.
- Vulfolk, A., Hjuž, M., Volkap, V. (2014). Psihologija u obrazovanju II. Beograd, Clio.
- Vizek-Vidović, V., Vlahović-Štetić, V., Rijavec, M., Miljković, D., (2003), Psihologija obrazovanja. Zagreb, IEP-VERN
- Woolfolk, A. (2012.) Educational psychology, (12th.ed.), New York, Allyn and Bacon
- Slavin, R. (2008). Educational psychology: Theory into practice, (9th ed.). Boston: Allyn and Bacon.
- Stojaković, P. (2011). Pedagoška psihologija I, Filozofski fakultet, Univerzitet u Banja Luci.
- Stojaković, P. (2011). Pedagoška psihologija II, Filozofski fakultet, Univerzitet u Banja Luci.
- Stojaković, P. (2000). Kognitivni stilovi i stilovi učenja. Filozofski fakultet, Banja Luka;
- Radonjić, S. (2004). Psihologija učenja I. Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd.

Provjera znanja:

a) Pismeno: ZOT i Esej-test

b) Usmeno: usmeno

5.2 Pedagogija

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Pedagogija

Kontakt sati sedmično (P+AV+LV): 2+1+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 45

Broj ECTS kredita: 3

Preduslovi:

Semestar: VI

Ciljevi

Upoznavanje studenata sa najznačajnijim determinantama fenomena odgoja i obrazovanja, te upoznavanje studenata sa najvažnijim historijsko-filozofskim pokazateljima razvoja fenomena obrazovanja i nauke o odgoju i obrazovanju.

Sadržaj

Pedagogija kao znanstvena disciplina

Temeljne pedagoške kategorije: Odgoj

Ljudska priroda i odgoj

Kultura i odgoj – kulturni »prostor« odgajanja

Temeljne pedagoške kategorije: Obrazovanje

Teorija konfluentnog obrazovanja

Najjednostavnije pedagoške kategorije: učenje/poučavanje

Struktura konfluentnog obrazovanja

Pedagogija igre i slobodnog vremena u konfluentnom obrazovanju

Principi konfluentnog obrazovanja

Odgoj/obrazovanje i društvo

Odgajatelj – profesija i ljudska dužnost

Savremeni zahtjevi pedagoške znanosti

Metodika odgojnog rada

Literatura

1. Slatina, M. (2006) Od individue do ličnosti – Uvođenje u teoriju konfluentnog obrazovanja, Zenica: Dom štampe.
2. Gudjons, H. (1994) Pedagogija – temeljna znanja, Zagreb: Educa.

Način ocjenjivanja

Dva parcijalna ispita. U sklopu predispitnih obaveza studenti su dužni izraditi individualni seminarski rad koji će obuhvatiti određenu tematiku iz sadržaja nastavnog predmeta. Završni ispit je usmeni.

5.3 Didaktika nastave fizike

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Didaktika nastave fizike

Kontakt sati sedmično (P+AV+LV): 2+1+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 45

Broj ECTS kredita: 3

Preduslovi:

Semestar: V

Ciljevi

Evolucija ideja o odgojno-obrazovnoj vrijednosti fizike. Legitimiranje izučavanja fizike u školama. Planiranje i programiranje obrazovanja iz fizike. Trendovi učenja i nastave fizike na međunarodnom i lokalnom nivou.

Sadržaj

- pojmovno određenje didaktike fizike
- epistemologija fizike
- svrha i ciljevi obrazovanja iz fizike
- osnovni principi učenja i poučavanja
- nastavni postupci, metode i oblici rada
- nastavni mediji
- eksperiment u nastavi fizike
- zadaci u nastavi fizike
- vrednovanje učeničkih postignuća iz fizike
- diferencijacija i inkluzija u nastavi fizike
- planiranje i analiza nastave fizike
- resursi za planiranje nastave fizike
- izvori informacija

Literatura

1. Vanes Mešić, *Uvod u didaktiku fizike*, Prirodno-matematički fakultet Univerziteta u Sarajevu, Sarajevo, 2015.
1. H. Muratović, V. Mešić; *Didaktičko-metodički prilozi nastavi fizike*, PMF, Sarajevo, 2009.
2. D. Basarić; *Metodika nastave fizike*, Naučna knjiga, Beograd, 1979.
3. M. Raspopović; *Metodika nastave fizike*, Zavod za izdavanje udžbenika i nastavna sredstva, Beograd, 1992.
4. T. Petrović; *Didaktika fizike*, Fizički fakultet, Beograd, 1994.

Provjera znanja

Konačnu ocjenu čine bodovi sa prisustva na predavanjima i vježbama, aktivnosti na predavanjima i vježbama, bodovi sa dva parcijalna ispita u vidu testa i usmeni završni ispit.

5.4 Osnovi geofizike

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Osnovi geofizike

Kontakt sati sedmično (P + AV + LV): 2+1+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 45

Broj ECTS kredita: 3

Preduslovi:

Semestar: V

Ciljevi

Jedan od osnovnih ciljeva je da studenti prošire svoje znanje o osnovnim osobinama planete Zemlje, geofizičkim pojavama, osobinama trusova, seizmičkim metodama, koje su predviđene programom ovog kursa, te steknu novo znanje o geofizičkim metodama i osnovnim osobinama magnetizma Zemlje.

Sadržaj Predmet izučavanja geofizike. Osnovne osobine planete Zemlje. Koordinate na površini Zemlje. Teža i gravitacija. Metode mjerenja ubrzanja sile teže. Seizmičnost i izvori zemljotresa. Seizmički talasi. Energija i intenzitet zemljotresa. Seizmičke aparature. Promjenljiva regionalna polja. Elektromagnetne metode. Geoelektrične metode istraživanja. Zemljino magnetno polje. Geomagnetna ispitivanja.

Literatura

Stefanović D., Martinović S., Stanić S., "Osnovi geofizike I", Univerzitet u Beogradu, 1996.

Milson J., "Field Geophysics", John Wiley & Sons, England, 2003.

Miroslav S., Aleksandar Đ., "Osnove geofizike II", Univerzitet u Beogradu, Beograd, 1998.

Metode provjere znanja

Parcijalni ispiti, seminarski rad i završni ispit. Parcijalni ispiti i završni ispit se polaže u pismenoj formi. Seminarski rad student polaže usmeno u toku semestra. Ocjena ispita se formira na osnovu uspjeha iz parcijalnih ispita, seminarskog rada i završnog ispita.

5.5 Vođenje pedagoške dokumentacije

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Vođenje pedagoške dokumentacije

Kontakt sati sedmično (P+AV+LV): 2+1+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 45

Broj ECTS kredita: 3

Preduslovi:

Semestar: 6

Ciljevi

Pedagoška dokumentacija, zaduženja i odgovornost za vođenje pedagoške dokumentacije, čuvanje pedagoške dokumentacije, kontrola vođenja i čuvanja pedagoške dokumentacije.

Sadržaj

Zakon o srednjem obrazovanju, godišnji program rada škole, pravilnik o unutrašnjoj organizaciji rada, kalendar održavanja nastave, raspored održavanja nastave, plan rada nastavničkog vijeća, plan rada razrednog vijeća, plan rada odjeljenskog vijeća, registar učenika upisanih u školu, matična knjiga učenika, odjeljenska knjiga, đачka knjižica, svjedočanstvo, diploma, registar izdatih svjedočanstava, registar izdatih diploma, vođenje zapisnika sa nastavničkog vijeća, vođenje zapisnika sa razrednog vijeća, vođenje zapisnika sa odjeljenskog vijeća, vođenje zapisnika sa komisijskih ispita, plan održavanja roditeljskih sastanaka, čuvanje pedagoške dokumentacije, kontrola vođenja i čuvanja pedagoške dokumentacije.

Literatura

1. Muhamed Omerović, *Vrednovanje pedagoškog rada u školi*, OPFF-SET, Tuzla, 2014.
2. Mehmedalija Bajrić, Marko Stevanović, *Direktor, pomoćnik i pedagog u školi*, R&S Tuzla, 1999.
3. William Glasser, *Nastavnik u kvalitetnoj školi*, Educa 38, Zagreb 1993.
4. Prilozi za pedagoško-andragošku praksu na univerzitetu, DES Sarajevo, Sarajevo, 2005.
5. Muhamed Omerović, *Rad razrednika*, Bosanska kuća, Tuzla, 2000.

Metod provjere znanja

Konačna ocjena se formira na osnovu redovnosti pohađanja nastave i vježbi, aktivnostima za vrijeme izvođenja kursa, izrade i odbrane seminarskog rada i usmenog dijela završnog ispita.

6.1 Metodika nastave fizike

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Metodika nastave fizike

Kontakt sati sedmično (P+AV+LV): 3+2+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 75

Broj ECTS kredita: 6

Preduslovi:

Semestar: VII

Ciljevi

Zakon o srednjem obrazovanju, Pedagoški standardi, Godišnji program rada škole, Statut škole, Pravilnik o unutrašnjoj organizaciji rada škole. Predmet izučavanja Pedagogije, Didaktike i Metodike nastave fizike. Nastavni principi, oblicika realizacije nastave, nastavne metode, nastavna sredstva i nastavna pomagala. Prostorije za odvijanje nastave fizike. Lik nastavnika. Nastavni planovi i programi iz fizike u osnovnoj i srednjim školama. Nastavni plan i program iz fizike za učenike opće gimnazije u Tuzlanskom kantonu. Godišnji plan rada nastavnika. Mjesečni plan rada nastavnika. Sedmični plan rada nastavnika. Priprema za realizaciju časa

Sadržaj

- Zakon o srednjem obrazovanju
- Pedagoški standardi
- Statut škole
- Godišnji plan rada škole
- Predmet izučavanja Metodike nastave fizike
- Oblici realizacije nastave
- Nastavni principi
- Nastavne metode
- Nastavna sredstva
- Nastavna pomagala
- Prostorije za izvođenje nastave
- Nastavni plan i program za učenike opće gimnazije u Tuzlanskom kantonu
- Godišnji plan rada nastavnika
- Mjesečni plan rada nastavnika
- Sedmični plan rada nastavnika
- Priprema za realizaciju časa
- Nastavnik
- Učenik
- Nastavni plan i program iz fizike za opću gimnaziju na Tuzlanskom kantonu

Literatura

1. H. Muratović, V. Mešić; *Didaktičko-metodički prilozi nastavi fizike*, PMF, Sarajevo, 2009.
2. D. Basarić; *Metodika nastave fizike*, Naučna knjiga, Beograd, 1979.
3. M. Raspopović; *Metodika nastave fizike*, Zavod za izdavanje udžbenika i nastavna sredstva, Beograd, 1992.
4. T. Petrović; *Didaktika fizike*, Fizički fakultet, Beograd, 1994.

Provjera znanja

Dva parcijalna ispita u vidu testa, završni ispit usmeno, praktični dio: godišnji plan rada, tematska priprema, mjesečni plan rada, sedmični plan rada, priprema za čas, realizacija časa pred studentima.

6.2 Metodička praksa nastave fizike

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Metodička praksa nastave fizike

Kontakt sati sedmično (P+AV+LV): 2+0+2

Ukupno kontakt sati u semestru: 60

Broj ECTS kredita: 5

Preduslovi:

Semestar: VIII

Ciljevi

Analizira časa fizike kojeg izvodi nastavnik. Izrada godišnjeg programa rada. Izrada mjesečnog plana rada. Priprema za čas. Realizacija časa iz fizike u odjeljenju. Upotreba nastavnih sredstava. Rukovanje nastavnim pomagalicama. Primijena adekvatnih oblika rada, metoda rada i nastavnih principa. Kontinuirano i objektivno vrednovanja znanja učenika. Vođenje pedagoške dokumentacije

Sadržaj

Predmet izučavanja fizike. Značaj fizike za savremenu nauku, tehniku, tehnologiju i život.

Podjela fizike. Način istraživanja u fizici. Mjerenje. Greške pri mjerenju. Prefiksi. Vektori i operacije sa vektorima. Jednoliko-pravolinijsko kretanje. Jednakopromjenljivo pravolinijsko kretanje. Ravnomjerno kružno kretanje. Jednakopromjenljivo kružno kretanje. Translatorno kretanje. Njutnovi zakoni dinamike. Rad, Snaga, Energija. Zakon održanja. Njutnov zakon gravitacije. Jednačina kontinuiteta. Bernulijeva jednačina. Površinski napon tečnosti. Jednačina stanja idealnog gasa. Jednačina za opći gasni proces. Gasni izo procesi. Karnoov kružni process. Omov zakon. Električni otpor. Električni kapacite kondenzatora. Rad, snaga i energija električne struje. Elektromagnetna indukcija. Naizmjenična električna struja. Otpori u kolu naizmjenične električne struje. Zatvoreno električno kolo. Elektromagnetni talasi. Osnovi zakoni geometrijske optike. Sferna ogledala. Planparalelna staklena ploča. Staklena prizma. Sočiva. Difrakcija svjetlosti. Interferencija svjetlosti. Polarizacija svjetlosti. Plankov zakon zračenja. Fotoelektri efekat. Raderford-Borov modela toma. Borovi postulati. Spektar vodonikovog atoma. Struktura atomskog jezgra. Defekt mase. Nuklearna fisija. Nuklearna fuzija

Literatura:

1. H. Muratović, V. Mešić; *Didaktičko-metodički prilozi nastavi fizike*, PMF, Sarajevo, 2009.
2. D. Basarić; *Metodika nastave fizike*, Naučna knjiga, Beograd, 1979.
3. M. Raspopović; *Metodika nastave fizike*, Zavod za izdavanje udžbenika i nastavna sredstva, Beograd, 1992.
4. T. Petrović; *Didaktika fizike*, Fizički fakultet, Beograd, 1994.

Provjera znanja:

Realizacija časa pred studentima. Realizacija časa pred učenicima (priprema za realizaciju časa, oblik realizacije časa, uvodni dio časa, glavni dio časa, završni dio časa, nastavne metode, upotreba nastavnih sredstava, upotreba nastavnih pomagala, komunikacija sa studentima, domaći zadatak, analiza časa)

Završni ispit. Odgovara se usmeno.

6.3 Praktikum metodike nastave fizike

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Praktikum metodike nastave fizike

Kontakt sati sedmično (P+AV+LV): 2+0+2

Ukupno kontakt sati u semestru: 60

Broj ECTS kredita: 4

Preduslovi:

Semestar: VIII

Ciljevi

- nastavna sredstva i nastavna pomagala i spretno rukovanje nastavnim pomagalima
- nastavna sredstva i način njihove primjene u praksi
- nadoknada nedostajućih nastavnih sredstava upotrebom linkova sa interneta
- samostalna izrada jednostavnijih nastavnih sredstava
- izrada jednostavnijih nastavnih sredstava kroz praktične radove učenika
- organizovanje učenika na obogaćivanju nastavnih sredstava

Sadržaj

- mjerni instrumenti, nastavna sredstva i nastavna pomagala
- mjerenja i greške pri mjerenju
- ogledi iz kinematike i dinamike
- laboratorijske vježbe iz mehanika
- ogledi iz termodinamike
- laboratorijske vježbe iz termodinamike
- ogledi iz elektrodinamike
- laboratorijske vježbe iz elektrodinamike
- ogledi iz optike
- laboratorijske vježbe iz optike

Literatura

1. H. Muratović, V. Mešić; *Didaktičko-metodički prilozi nastavi fizike*, PMF, Sarajevo, 2009.
2. D. Basarić; *Metodika nastave fizike*, Naučna knjiga, Beograd, 1979.
3. M. Raspopović; *Metodika nastave fizike*, Zavod za izdavanje udžbenika i nastavna sredstva, Beograd, 1992.
4. T. Petrović; *Didaktika fizike*, Fizički fakultet, Beograd, 1994.
5. Vlastimir Vučić; *Osnovna merenja u fizici*, Naučna knjiga, Beograd, 1992.
6. Slobodanka Gajić; *Eksperimentalni zadaci iz fizike za osnovnu i srednju školu*, Svjetlost, Sarajevo, 1974.
7. Milena Varičak; *Vježbe iz fizike za srednje škole*, Školska knjiga, Zagreb, 1974.

Način provjere znanja:

Dva parcijalna ispita: Praktična realizacija laboratorijskih vježbi. Završni ispit, odgovara se usmeno. Pitanja na završnom ispitu su: nastavna sredstva, nastavna pomagala, laboratorijski rad učenika, organizovanje posjeta postrojenjima, organizacijama i privrednim subjektima, pripremanje učenika za polaganje eksterne mature, pripremanje učenika za nastavak školovanja, rad sa talentovanim učenicima, rad sa učenicima kojima je potrebna pomoć u učenju.

6.4 Primjena računara u nastavi fizike

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Primjena računara u nastavi fizike

Kontakt sati sedmično (P+AV+LV): 2+2+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 60

Broj ECTS kredita: 5

Preduslovi:

Semestar: VIII

Ciljevi

- primjeniti sva stečena znanja i vještine rada na računaru u pripremanju i realizaciji nastave fizike
- kreiranje nastave fizike uz primjenu svih dostupnih softverskih paketa iz odgovarajućih oblasti fizike
- primjena laboratorijskih ogleda i eksperimenata sa interneta u realizaciji nastave iz fizike
- pripremanje i obrada podataka laboratorijskih vježbi koristeći računar, informatičke programe i aplikacije
- pripremanje prezentacija
- osposobiti studenta da znaju koristiti senzore u pripremanju realizaciji nastave fizike
- koristiti softverske pakete i popularne naučne emisije koje su dostupne na internetu

Sadržaj

Mogućnosti primjene kompjutera u nastavi fizike. Značaj kompjutera u nastavi fizike. Word, Excel, Power Point, Internet. Softverski paketi iz pojedinih oblasti fizike. Korištenje programa Datastudio. Senzori. Vrste senzora. Princip rada senzora. Način rada sa sensorima. Primjena senzora. Senzor ubrzanja. Senzor sile. Fotočelija. Optička kapija. Senzor rotacionog kretanja. Senzor zvuka. Temperaturni senzor. Senzor osvijetljenosti. Senzor naelektrisanja. Senzor napona. Snimanje kraćih video zapisa.

Literatura

1. A. Softić, *Praktikum za izvođenje laboratorijskih vježbi iz fizike uz pomoć senzora i računara*, Univerzitet u Tuzli, Tuzla, 2011
2. Physics Labs with computers, Volume 1: Student Workbook, Pasco Scientific, 1999
3. Gogle.com

Metode ocjenjivanja studenata

1. Prisustvo na predavanjima i vježbama
2. Aktivnosti učešća u realizaciji nastave
3. Izrada i odbrana seminarskog rada
4. Završni ispit-usmeni

Na osnovu navedenih činjenica na kraju kursa nastavnik će bodovanjem pojedinih aktivnosti, formirati konačnu zaključnu ocjenu.

6.5 Nastavna sredstva i pomagala u fizici

Šifra predmeta:

Naziv nastavnog predmeta: Nastavna sredstva i pomagala u fizici

Kontakt sati sedmično (P+AV+LV): 2+2+0

Ukupno kontakt sati u semestru: 60

Broj ECTS kredita: 5

Preduslovi:

Semestar: VIII

Ciljevi

Osposobiti studente da pravilno i spretno rukuju nastavnim sredstvima i nastavnim pomagala, demonstracionom i laboratorijskom opremom, njenom pravilnom i pravovremenom korištenju, čuvanju, klasifikaciji, obnavljanju i popravci. Samozaštita i zaštita učenika od povreda i nezgoda prilikom upotrebe nastavnih sredstava i pomagala. Pružanje prve pomoći prilikom povreda na poslu.

Sadržaj

Nastavna sredstva, nastavna pomagala, instrumenti, aparati, aparatura, oprema. Demonstraciona oprema. Laboratorijski instrumenti. Karakteristike nastavnih sredstava i nastavnih pomagala iz mehanike. Nastavna sredstva i pomagala iz termodinamike, elektrostatičke, optike, atomske i nuklearne fizike. Rad sa bazama i kiselinama. Rad sa jakim izvorima toplote. Rad sa zapaljivim materijalima. Rad sa jakim izvorima svjetlosti. Rad sa radioaktivnim materijalima. Održavanje opreme. Spremanje i čuvanje opreme. Pripremanje oglada. Pripremanje eksperimenata. Pospremanje opreme. Pomoć učenika pri pripremanju i pospremanju oglada i eksperimenata. Organizovanje laboratorijskih vježbi. Organizovanje naučno-istraživačkog rada. Obrada rezultata mjerenja. Pisanje naučnog rada. Prezentovanje naučnog rada. Objavljivanje naučnog rada.

Literatura:

1. Muhamed Omerović, *Metodika nastavnog rada*, OFF-SET Tuzla, 2016.
2. Nusret Voloder, *Suvremena organizacija škole u Bosni i Hercegovini*, Svjetlost, Sarajevo, 1999.
3. Vladimir Mužić, *Metodologija pedagoškog istraživanja*, Svjetlost, Sarajevo, 1977.
4. Vladimir Poljak, *Specijalizirane učionice*, Školska knjiga, Zagreb, 1971.
5. Tamara Čajkovski, Aleksandar Vrcelj, *Laboratorijske vježbe iz fizike*, Svjetlost, Sarajevo, 1983.
6. Vlastimir Vučić, *Osnovna merenja u fizici*, Naučna knjiga, Beograd, 2000.
7. F. Kulenović i ostali, *Praktikum laboratorijskih vježbi*, Medicinski fakultet, Sarajevo, 2005.

Metodologija ocjenjivanja

Redovnost pohađanja nastave, seminarski rad, domaće zadaće, praktični rad, aktivnosti učešća u realizaciji nastave, usmeni završni ispit.