

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
PRIRODOSLOVNO-MATEMATIČKI FAKULTET
Ul. kralja Zvonimira 8
10000 Zagreb
FIZIČKI ODSJEK
Bijenička cesta 32
10002 Zagreb

Prijedlog
JEDINSTVENOG 5-GODIŠNJEG SVEUČILIŠNOG
NASTAVNIČKOG STUDIJA FIZIKE
za stjecanje akademskog naziva profesor-ica fizike

OBRAZLOŽENJE PRIJEDLOGA

Fizika je fundamentalna prirodna znanost koja čini osnovu za razumijevanje ostalih prirodnih znanosti (kemije, biologije, geologije i geofizike). Fizika je ugrađena u suvremenu medicinsku znanost i u tehničke znanosti. Razvoj znanstvenih spoznaja iz fizike utječe na napredak u tehnologiji, mikroelektronici, informatici...

Fizičari koji diplomiraju na Fizičkom odsjeku Prirodoslovno matematičkog fakulteta već godinama nisu na listama nezaposlenih. U Hrvatskoj se naši diplomirani studenti zapošljavaju na znanstveno-nastavnim institucijama, istraživačkim institutima, u školskom sustavu, na medicinskim ustanovama, geofizičkim i meteorološkim institucijama, vladinim ustanovama, u bankama, u velikim domaćim i međunarodnim tvrtkama, ali i u malim poduzećima. Dio diplomiranih fizičara odlazi u inozemstvo, na poslijediplomski studij ili nalaze zaposlenje u stranim tvrtkama kao fizičari-istraživači. Naši studenti nalaze se danas na mnogim prestižnim sveučilištima: Caltech, MIT, Stanford i druga američka sveučilišta, Hamburg, Lausanne, München, Darmstadt, Stuttgart, Pariz i druga europska sveučilišta ... Neki od njih dosižu sada već i profesorske pozicije, a pozicije "research associate" prolazi ili je prošlo više bivših studenata. U Hrvatskoj, svojim elitnim statusom, Fizički odsjek pruža izazov najboljim studentima da nastave poslijediplomski studij, a oni pokazuju uspješnost koja ne zaostaje za onom njihovih kolega koji su izabrali studij u inozemstvu.

Predloženi studij za "profesora fizike" je usklađen prema "Bolognskom procesu" te moderniziran u pristupu nastavi kako bi se postigla veća efikasnost studiranja i kompatibilnost sa studijima fizike u Europi.

Sveučilišno obrazovanje fizičara u Republici Hrvatskoj već je desecima godina koncentrirano na Fizičkom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Međutim, stjecajem različitih okolnosti Fizički odsjek tek od 1991. godine ima vlastitu zgradu s modernim predavaonama i suvremene istraživačke laboratorije koji pokrivaju široki spektar znanstvenih istraživanja. Sa završetkom rata, 1995. godine, Fizički odsjek dobiva normalne uvjete rada, koji se odražavaju na sve bolju, međunarodno prepoznatljivu znanstvenu produkciju i bogat edukacijski program. Ustroj i djelovanje Fizičkog odsjeka temelji se na jedinstvu znanstvenog i nastavnog rada, potpuno u skladu s praksom Europske unije i SAD.

Fizički odsjek je decenijama igrao važnu ulogu u planiranju, organizaciji i izvođenju znanstvenih istraživanja iz fizike, kao i edukacije iz područja fizike i srodnih područja u Hrvatskoj. Odupirao se brojnim lošim inicijativama, posebno šuvarizaciji intelektualnog prostora, lošim zakonima i drugim, za zemlju štetnim, mjerama. Odgajali smo odlične stručnjake inženjerskog i nastavnih usmjerenja. Praktički nijedan aktivni fizičar u Republici Hrvatskoj nije stasao izvan

Fizičkog odsjeka PMF-a. Članovi Fizičkog odsjeka bili su često u poziciji savjetovanja rukovodećih institucija Republike Hrvatske.

Seniorni profesorski kadar ima posebno kvalitetan spektar. Svi redoviti profesori, u pravilu, imaju iza sebe višegodišnje boravke u inozemstvu i stalnu međunarodnu suradnju s najboljim svjetskim sveučilištima u EU i USA. Njihovo međunarodno iskustvo obuhvaća slijedeće zemlje: Dansku, Francusku, Italiju, Njemačku, Veliku Britaniju, Švedsku, Švicarsku i SAD. Kadar koji ima ovakvo međunarodno iskustvo imaju samo rijetka američka sveučilišta. Naš profesorski kadar može potpuno kompetentno svjedočiti o modelima visokog školstva i organizaciji znanosti u razvijenim zemljama zapadnog svijeta.

Fizički odsjek primjenjuje ECTS bodovni sistem od 1998. godine jer je PMF bio ogledna ustanova za uvođenje studija po Bolognskoj shemi. Studenti prelaze s Fizičkog odsjeka na druge fakultete ili s drugih fakulteta na Fizički odsjek pojedinačnim zamolbama, ispisom ocjena i ECTS – bodova. Ima primjera da su studenti odlazili u Austriju, SAD, Australiju, Švicarsku na 3 – 6 mjesecne stipendije u strane laboratorije izraditi diplomski rad koji su obranili na Fizičkom odsjeku ili su diplomirali i doktorirali vani.

1. UVOD

1.1. Po završetku diplomskog studija studenti bi bili osposobljeni predavati školski predmet Fizika u osnovnoj školi (2 godine), gimnaziji (4 godine), te u mnogim stručnim školama (po 2 do 4 godine). Osim toga i u nižim razredima unutar predmeta Prirode dolaze sadržaji iz područja Fizike. Ovdje predlagani studij **nije nov** nego samo usklađivan prema zahtjevima iz Bologne i moderniziran u pristupu nastavi da se postigne veća efikasnost studiranja i kompatibilnost sa studijima fizike u Europi.

1.2. Fizika je temeljna prirodna znanost za razumijevanje i objašnjenje pojava i procesa koji se zbivaju u našoj neposrednoj blizini kao i u najudaljenijim točkama svemira. Zbog toga nema nijednog sveučilišta u svijetu koje u svom programu nema studij za izobrazbu nastavnika fizike. Prirodoslovno matematički fakultet ima dugu i bogatu tradiciju u izvođenju sveučilišnih kako stručnih tako i nastavničkih studijskih programa

1.3. Studij je petogodišnji jer zahtijeva temeljito upoznavanje prirodnoznanstvene discipline fizika uz nužne podloge iz matematike, informatike, pedagogije, psihologije, didaktike i metodike, kao i osnovna znanja iz ostalih prirodnih znanosti prema širokoj lepezi ponuđenim izbornih predmeta, uz nastojanje da sadržaji ostanu u takvim okvirima da student može završiti studij u roku od 5 godina. **Uslijed svega navedenog nije moguća završnost nakon tri godine i optimalno rješenje je cjelovit petogodišnji studij. To je u skladu s preporukom Nacionalnog vijeća za visoko obrazovanje od 17.03.2005. točka 2.** Ostvorena je mogućnost prelaska na i sa sličnih nastavničkih studijskih programa (primjerice iz Splita, Osijeka, Rijeka,..) uz polaganje razlikovnih ispita (npr. nastavnički studiji fizike i informatike, fizike, fizike i kemije, matematike i fizike, istraživački studij fizike...).

1.4. Predviđa se mobilnost studenata među sveučilištima u Hrvatskoj i Europi koja imaju nastavničke studije profesor fizike, a na temelju ECTS bodovnog sustava.

1.5. S obzirom da postoji i postojat će velika potreba za nastavnim kadrom profila profesor fizike,

smatramo navedeni studij apsolutno neophodnim. Osim toga đacima u osnovnim i srednjim školama je danas potreban moderan edukacijsko orijentirani program sa puno moderne fizike, informatike za razumjevanje "modernog svijeta" za što su potrebni dobro obučeni nastavnici, a ta znanja mogu steći predloženim programom.

2. OPĆI DIO

2.1 Naziv studija:	Sveučilišni nastavnički studij PROFESOR FIZIKE
2.2 Nositelj studija i izvođač studija:	Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Fizički odsjek
2.3 Trajanje studija:	5 godina (zbog toga što nakon tri godine studija student nije kvalificiran za nastavu u srednjim školama, ne daje se nikakva završnost nakon tri godine, te je optimalno rješenje cjeloviti petogodišnji studij što je u skladu s preporukom Nacionalnog vijeća za visoko obrazovanje od 17.03.2005. točka 2.) i potrebno je skupiti ukupno 300 ECTS bodova (60 ECTS bodova/godini). Efikasnost studija odnosno prolaznost studenata osigurat će se sakupljanjem ocjena tokom semestra (testovi, kolokviji, seminari,..) kako bi studenti mogli odmah nakon završetka semestra dobiti ocjene iz odslušanih predmeta. Svaki student dobit će na prvoj godini nastavnika/mentora koji će pratiti njegov rad i savjetovati ga tokom studija.
2.4 Uvjeti upisa na studij:	Završena srednja škola (gimnazija, stručne škole s barem trogodišnjim programom iz matematike, fizike i kemije). Razredbenim postupkom iz fizike i matematike utvrđuje se rang-lista za upis. Uvjeti su izloženi na web stranici Fizičkog odsjeka: http://www.phy.hr/ . Štampane upute se mogu dobiti u Uredu za studente na Fizičkom odsjeku PMF-a, Zagreb, Bijenička 32.
2.5 i 2.6 Jedinstveni preddiplomski i diplomski studij u trajanju od 5 godina	Ne predviđa se izdavanje diplome nakon 3 godine studija jer na tržištu ne postoji potreba za takvim kadrom (Ne mogu se zaposliti u školama jer nakon tri godine nisu kvalificirani za nastavnika iz fizike). Postoji uvijek mogućnost prelaska na srodne studije, nakon završene bilo koje godine studija, bilo unutra PMF-a, bilo unutra drugih sveučilišta uz polaganje razlike (npr. profili prof. fizike i kemije, prof. fizike i informatike, prof. fizike i tehnike s informatikom, inž. fizike, itd.) Sveučilišni nastavnički studij profesor fizike je jedinstveni petogodišnji studij (preporuka Nacionalnog vijeća za visoko obrazovanje od 17.03.2005. točka 2.). Nakon završenog petogodišnjeg studija, koji završava izradom i obranom diplomskog rada, studentica ili student stječu stručnost za nastavnički rad iz fizike i izrada odgojno-obrazovnih planova i programa, udžbenika i priručnika, vođenje izvan nastavnih i izvan školskih aktivnosti, natjecanja iz fizike i slično. Profesor fizike bi nalazio zaposlenje u srednjim školama i višim razredima osnovnih škola.

2.7 Stručni ili akademski naziv koji se stječe završetkom studija	Profesor fizike (Physicae professor) (u skladu s preporukom Nacionalnog vijeća za visoko obrazovanje od 17.03.2005. točka 2.b)
---	---

**3.1. Popis obveznih i izbornih predmete nastavnog plana
JEDINSTVENOG 5-GODIŠNJEG SVEUČILIŠNOG
NASTAVNIČKOG STUDIJA FIZIKE
za stjecanje akademskog naziva profesor-ica fizike**

1. GODINA STUDIJA

Popis obveznih i izbornih predmeta odnosno modula s brojem sati aktivne nastave potrebnih za njihovu izvedbu i brojem ECTS bodova

P = predavanja, **V** = vježbi, **S**=seminara, **L** = laboratorijskih vježbi – praktikuma

** obvezatno, ne ulazi u satnicu

KOLEGIJ	ZIMSKI SEMESTAR		LJETNI SEMESTAR	
	SATI TJEDNO (P+V+S+L)	ECTS BODOVI	SATI TJEDNO (P+V+S+L)	ECTS BODOVI
Osnove fizike 1	4+2+2+0	9		
Matematička analiza 1	3+2+0+0	7		
Linearna algebra 1	2+1+0+0	6		
Psihologija odgoja i obrazovanja	4+2+0+0	5		
Osnove fizike 2			4+2+0+0	8
Matematička analiza 2			3+2+0+0	7
Računala i operativni sustavi			2+1+0+0	4
Statistika i osnove fizikalnih mjerenja			2+0+1+0	4
Linearna algebra 2			2+1+0+0	6
Opća pedagogija			4+0+0+0	4
	13+7+2+0		17+6+1+0	
Tjelesna i zdravstvena kultura**	0+2+0+0		0+2+0+0	
UKUPNO SATI TJEDNO I UKUPNO ECTS BODOVA:	22	27	24	33

2. GODINA STUDIJA

KOLEGIJ	ZIMSKI SEMESTAR	LJETNI SEMESTAR
---------	-----------------	-----------------

	SATI TJEDNO (P+V+S+L)	ECTS BODOVI	SATI TJEDNO (P+V+S+L)	ECTS BODOVI
Osnove fizike 3	4+2+1+0	9		
Praktikum iz fizike 1	0+0+0+4	5		
Računalni praktikum 1	1+0+0+2	3		
Klasična mehanika 1	2+1+0+0	4		
Matematičke metode fizike 1	3+2+0+0	7		
Osnove fizike 4			4+2+1+0	9
Praktikum iz fizike 2			0+0+0+4	5
Računalni praktikum 2			0+0+0+2	3
Klasična mehanika 2			1+1+0+0	4
Matematičke metode fizike 2			3+2+0+0	7
Izborni kolegiji: Jedan od			2+1+0+0	4
Opća ekologija			2+1+0+0	
Osnove programiranja			2+1+0+2	
Opća i anorganska kemija			2+1+0+0	
	10+5+1+6		10+6+1+6	
Tjelesna i zdravstvena kultura**	0+2+0+0		0+2+0+0	
UKUPNO SATI TJEDNO I UKUPNO ECTS BODOVA:	22	28	23	32

3. GODINA STUDIJA

KOLEGIJ	ZIMSKI SEMESTAR		LJETNI SEMESTAR	
	SATI TJEDNO (P+V+S+L)	ECTS BODOVI	SATI TJEDNO (P+V+S+L)	ECTS BODOVI
Odabrana poglavlja opće fizike	2+1+0+0	5		
Praktikum iz fizike 3	0+0+0+4	4		
Astronomija i astrofizika	2+0+1+0	5		

Kvantna fizika	4+2+0+0	8		
Izborni kolegiji: Dva od	2+1+0+0	4		
	2+1+0+0	4		
Obrada teksta i proračunske tablice	1+1+0+0			
Osnove fizike materijala	2+0+1+0			
Osnove biofizike	2+0+1+0			
Fizika zemlje i atmosfere	2+1+0+0			
Strukture podataka i algoritmi	2+0+0+2			
Praktikum iz fizike 4			0+0+0+4	4
Elektrodinamika			4+2+0+0	8
Statistička fizika			2+1+0+0	6
Didaktika			4+0+0+0	4
Izborni kolegiji: Dva od			2+1+0+0	4
			2+1+0+0	4
Fizika i filozofija			2+0+1+0	
Energetika			2+0+1+0	
Diferencijalne jednačbe-dinamički sustavi			2+0+0+1	
Multimedijske prezentacije			1+1+0+2	
Osnove geofizike			2+1+0+0	
	12+5+1+4		15+5+0+4	
UKUPNO SATI TJEDNO I UKUPNO ECTS BODOVA:	22	30	23	30

4. GODINA STUDIJA

KOLEGIJ	ZIMSKI SEMESTAR		LJETNI SEMESTAR	
	SATI TJEDNO (P+V+S+L)	ECTS BODOVI	SATI TJEDNO (P+V+S+L)	ECTS BODOVI
Praktikum iz eksperimentalne nastave fizike 1	0+0+0+4	6		
Odabrana poglavlja fizike čvrstog stanja	4+2+0+0	8		

Odabrana pogla. nuklearne fizike i fizike čestica	4+2+0+0	8		
Metodika nastave fizike 1	2+0+2+0	6		
Praktikum iz eksperimentalne nastave fizike 2			0+0+0+4	6
Metodika nastave fizike 2			2+0+4+0	7
Osnove atomske i molekulske fizike			2+1+0+0	7
Osnove elektronike			2+2+0+0	7
Izborni kolegiji: Jedan od			2+1+0+0	5
Medicinska fizika			2+1+0+0	
Fizika neuređenih sustava			2+0+1+0	
Uporaba računala u nastavi			1+1+0+2	
	10+4+2+4		8+4+4+4	
UKUPNO SATI TJEDNO I UKUPNO ECTS BODOVA:	20	28	20	32

5. GODINA STUDIJA

KOLEGIJ	ZIMSKI SEMESTAR		LJETNI SEMESTAR	
	SATI TJEDNO (P+V+S+L)	ECTS BODOVI	SATI TJEDNO (P+V+S+L)	ECTS BODOVI
Praktikum iz eksperimentalne nastave fizike 3	0+0+0+4	5		
Metodička praksa iz fizike 1	0+0+4+0	5		
Praktikum iz osnova elektronike	0+0+0+3	6		
Povijest fizike	2+0+1+0	4		

Izborni kolegij: dva od	2+1+0+0	5		
	2+1+0+0	5		
Seminar iz osnova atomske i molekulske fizike	0+0+3+0			
Seminar iz odabranih poglavlja čvrstog stanja	0+0+3+0			
Seminar iz odab. poglavlja nukl. fizike i fizike čestica	0+0+3+0			
Seminar iz metodike kvantne fizike i teorije relativnosti	0+0+3+0			
Fizika nanomaterijala	2+0+1+0			
Niskotemperaturna fizika i supravodljivost	2+1+0+0			
Metodička praksa iz fizike 2			0+0+4+0	5
Seminar iz diplomskog rada			0+0+2+0	3
Diplomski rad			0+14+0+0	22
	6+2+5+7		0+14+6+0	
UKUPNO SATI TJEDNO I UKUPNO ECTS BODOVA:	20	30	20	30

**3.2. Opis predmeta iz nastavnog plana
JEDINSTVENOG 5-GODIŠNJEG SVEUČILIŠNOG
NASTAVNIČKOG STUDIJA FIZIKE
za stjecanje akademskog naziva profesor-ica fizike**

NAZIV KOLEGIJA: Osnove fizike 1		
AUTOR(I) PROGRAMA (<i>upisati znanstveno-nastavno zvanje, ime i prezime, te visoko učilište za svakog autora</i>): Prof.dr.sc. Antonije Dulčić, red.prof., Fizički odsjek, Prirodoslovno matematički fakultet, Zagreb Prof.dr.sc. Stanko Popović, red.prof., Fizički odsjek, Prirodoslovno matematički fakultet, Zagreb		
NAZIV STUDIJA: Jedinstveni 5-godišnji sveučilišni nastavnički studij edukacije fizike		
GODINA STUDIJA: 1		
SEMESTAR STUDIJA: 1		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (<i>upisati nastavnik ili asistent</i>)
predavanja	4	nastavnik
vježbe	2	asistent
seminar	2	nastavnik, asistent
praktikum		
ECTS BODOVI (<i>obrazložiti pridijeljenih ECTS bodova; uzeti u obzir da je 1 ECTS bod ekvivalentan s otprilike 25 sati aktivnog rada prosječnog studenta na svladavanju gradiva, izvršavanju obaveza i pripremi za ispit, uključujući sve oblike nastave i samostalni rad studenta</i>): 9		
CILJ KOLEGIJA (opis kompetencija koje predmet posebno razvija): Fizika je temeljna prirodna znanost za razumijevanje pojava i procesa u makrosvijetu i mikrosvijetu, uključujući i najudaljenije točke Svemira. Predmeti Osnove fizike 1, 2, 3 i 4 predstavljaju nedjeljivu cjelinu kroz koju studenti stječu bitna znanja iz fizike, koja su neophodna za uspješan nastavak i završetak studija fizike, odnosno dvopredmetnog studija, koji sadrži fiziku.		
OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA (<i>po mogućnosti razraditi prema nastavnim tjednima</i>): Fizika i ostale prirodne znanosti. Fizičke veličine, vektori i skalari. Međunarodni sustav mjernih jedinica. Kinematika čestice – materijalne točke. Princip neovisnosti gibanja. Dinamika čestice. Impuls sile i količina gibanja. Newtonovi zakoni gibanja. Gravitacijsko polje. Težina. Teška i troma masa. Rad. Snaga. Energija. Kružno gibanje, moment sile, kutna količina gibanja (zamah), moment tromosti. Zakoni gibanja u ubrzanim sustavima. Galilejeve i Lorentzove transformacije. Harmonijsko titranje. Rezonancija. Statika i dinamika fluida.		
OBLICI PROVOĐENJA NASTAVE I NAČIN PRAĆENJA USPJEŠNOSTI STUDENATA		

TOKOM IZVEDBE PREDMETA (*osim pohađanja nastave, preporuča se uvesti i druge oblike kontinuiranog rada studenata i praćenje njihovih postignuća, kao npr. domaće zadaće, kolokvije, seminarske radove, projektne zadatke i dr.*):

Nastava se sastoji od predavanja, vježbi i seminara. Predavanja su prilagođena studentima kao budućim nastavnicima fizike, a popraćena su pokusima, kojima se ilustriraju osnovne zakonitosti u prirodi. Vježbe se oslanjaju na predavanja, a sastoje se od rješavanja zadataka, koji se odnose na pojave i procese u prirodi. Seminar sadrži problemske zadatke i pitalice koji pomažu u usvajanju gradiva s razumijevanjem. Tijekom vježbi i seminara objašnjavaju se osnove matematičke analize neophodne u fizici. Studenti samostalno iznose pojedine teme iz fizike.

Uspješnost studenata u usvajanju gradiva prati se tijekom semestra testovima i pismenim radovima.

UVJETI ZA POTPIS (*potpis ne bi trebao biti samo pro forma - u cilju postizanja što veće efikasnosti studiranja studente treba poticati na kontinuirani rad i ažurno izvršavanje obaveza, a izvršenje obaveza trebalo bi biti nužan uvjet za polaganje ispita i imati značajan utjecaj pri formiranju ocjene*):

Potpis na kraju semestra uvjetuje se pristupanjem predviđenim testovima i pismenim radovima, kao i redovitim pohađanjem nastave.

NAČIN POLAGANJA ISPITA (*uzeti u obzir da polaganje ispita ne mora biti klasično, pismeno i nakon toga usmeno, nego može biti samo pismeno, samo usmeno ili se može sastojati od drugih oblika provjere studentskih postignuća*):

KOLEGIJI PRETHODNICI (*navesti iz kojih sve kolegija studenti moraju položiti ispite da bi mogli pratiti kolegij*):

OBAVEZNA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja, voditi računa o tome da obavezna literatura mora biti dostupna studentima u našoj knjižnici i što je moguće novijeg datuma*):

M.Paić, Osnove fizike I dio, Gibanje, sile, valovi, Školska knjiga, Zagreb, 1997 .
D. Halliday, R. Resnik, J. Walker, Fundamentals of Physics, John Wiley, New York, 1997 (i novija izdanja).
E.Babić, R.Krsnik i M.Očko, Zbirka riješenih zadataka iz fizike, Školska knjiga, Zagreb 1988.

DOPUNSKA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja i voditi računa o tome da bude što je moguće novijeg datuma*):

C.Kittel, W.D.Knight, M.A.Ruderman, Mehanika, Tehnička knjiga, Zagreb, 1982.

NAZIV KOLEGIJA: Matematička analiza 1		
AUTOR(I) PROGRAMA (<i>upisati znanstveno-nastavno zvanje, ime i prezime, te visoko učilište za svakog autora</i>): Doc. Dr. Sc. Siniša Slijepčević		
NAZIV STUDIJA: Jedinstveni 5-godišnji sveučilišni nastavnički studij edukacije fizike		
GODINA STUDIJA: 1		
SEMESTAR STUDIJA: 1		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (<i>upisati nastavnik ili asistent</i>)
predavanja	3	Nastavnik
vježbe	2	Asistent
seminar		
praktikum		
ECTS BODOVI (<i>obrazložiti pridijeljenih ECTS bodova; uzeti u obzir da je 1 ECTS bod ekvivalentan s otprilike 25 sati aktivnog rada prosječnog studenta na svladavanju gradiva, izvršavanju obaveza i pripremi za ispit, uključujući sve oblike nastave i samostalni rad studenta</i>): 7 ECTS		
CILJ KOLEGIJA (opis kompetencija koje predmet posebno razvija): Razumijevanje i vještina korištenja osnovnih alata matematičke analize		
OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA (<i>po mogućnosti razraditi prema nastavnim tjednima</i>): Funkcije i grafovi: Limes i neprekidnost funkcije, intuitivni pojam limesa, računanje s limesima, asimptote funkcija, limes funkcije $\sin(x)/x$ kada je $x \rightarrow 0$, neprekidne funkcije, svojstva neprekidnih funkcija, precizna definicija limesa u beskonačnosti, precizna definicija $\lim_{x \rightarrow a} f(x)$. Derivacija: Problem tangente, problem brzine, definicija derivacije, derivacije sume, razlike produkta i kvocijenta, derivacija trigonometrijskih funkcija, derivacija kompozicije funkcija. Teorem srednje vrijednosti i primjene: Teorem srednje vrijednosti, crtanje grafa funkcije, više derivacije i binomni teorem, konveksnost i konkavnost, implicitno deriviranje, diferencijal.		
OBLICI PROVOĐENJA NASTAVE I NAČIN PRAĆENJA USPJEŠNOSTI STUDENATA TOKOM IZVEDBE PREDMETA (<i>osim pohađanja nastave, preporuča se uvesti i druge oblike kontinuiranog rada studenata i praćenje njihovih postignuća, kao npr. domaće zadaće, kolokvije, seminarske radove, projektne zadatke i dr</i>): 6 domaćih zadaća, 2 kolokvija		

UVJETI ZA POTPIS (*potpis ne bi trebao biti samo pro forma - u cilju postizanja što veće efikasnosti studiranja studente treba poticati na kontinuirani rad i ažurno izvršavanje obaveza, a izvršenje obaveza trebalo bi biti nužan uvjet za polaganje ispita i imati značajan utjecaj pri formiranju ocjene*):

Domaće zadaće te izlasci na kolokvij

NAČIN POLAGANJA ISPITA (*uzeti u obzir da polaganje ispita ne mora biti klasično, pismeno i nakon toga usmeno, nego može biti samo pismeno, samo usmeno ili se može sastojati od drugih oblika provjere studentskih postignuća*):

Pismeni ispit (ili položena oba kolokvija) te usmeni ispit

KOLEGIJI PRETHODNICI (*navesti iz kojih sve kolegija studenti moraju položiti ispite da bi mogli pratiti kolegij*):

Nema

OBAVEZNA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja, voditi računa o tome da obavezna literatura mora biti dostupna studentima u našoj knjižnici i što je moguće novijeg datuma*):

S.K. Stein, Calculus and Analytic Geometry, McGraw-Hill, 1987.

L. Krnić, Z. Šikić, Račun diferencijalni i integralni, I.dio, Školska knjiga, Zagreb, 1992.

P. Javor, Matematička analiza I, Element, Zagreb, 1995.

B.P. Demidovič, Zadaci i riješeni primjeri iz više matematike, Tehnička knjiga, Zagreb, (više izdanja).

DOPUNSKA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja i voditi računa o tome da bude što je moguće novijeg datuma*):

S. Kurepa, Matematička analiza I, Tehnička knjiga, Zagreb, (više izdanja)

S. Kurepa, Matematička analiza II, Tehnička knjiga, Zagreb, (više izdanja)

NAZIV KOLEGIJA: Linearna algebra 1		
AUTOR(I) PROGRAMA: Redoviti profesor, Vjeran Hari, PMF-MO.		
NAZIV STUDIJA: Jedinstveni 5-godišnji sveučilišni nastavnički studij edukacije fizike		
GODINA STUDIJA: 1		
SEMESTAR STUDIJA: 1		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE
predavanja	2	nastavnik
vježbe	1	asistent
seminar		
praktikum		
ECTS BODOVI: 6		
CILJ KOLEGIJA: Upoznavanje studenata s osnovnim konceptima, problemima i tehnikama linearne algebre koji vode prema jasnom razumijevanju teorije sustava linearnih jednadžbi, uključujući i algoritame za njihovo rješavanje.		
OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA: Uvod u linearne sustave. Vektorski prostori n -torki realnih i kompleksnih brojeva. Grupe, prsteni, tijela, polja, opći vektorski prostori. Skalarni produkt i norma. Prostor V^3 , analitička geometrija u E^3 . Matrice. Linearno nezavisni vektori, baza vektorskog prostora, rang matrice. Homogeni sustav linearnih jednadžbi, reducirani oblik matrice. Nehomogeni sustav linearnih jednadžbi i Gaussove eliminacije.		
OBLICI PROVOĐENJA NASTAVE I NAČIN PRAĆENJA USPJEŠNOSTI STUDENATA TOKOM IZVEDBE PREDMETA: Tri kolokvija tijekom semestra. Na svakom će biti i zadaci i teoretska pitanja. Studenti sa znanjem programiranja mogu dobiti računalne projekte za dodatne bodove.		
UVJETI ZA POTPIS: Redovito pohađanje nastave ili barem dva pozitivna kolokvija.		
NAČIN POLAGANJA ISPITA: Ako sakupe dovoljan broj bodova na svakom kolokviju studenti će moći dobiti ocjenu bez pismenog i usmenog ispita. Pored kolokvijskog polaganja ispita, postojat će još ukupno tri roka za polaganje ispita (jedan u zimskom, jedan u ljetnom i jedan u jesenskom ispitnom roku).		

KOLEGIJI PRETHODNICI: nema.

OBAVEZNA LITERATURA:

- K. Nipp, D. Stoffer: Lineare Algebra, ETH, Zürich 1994.
- N. Bakić, A. Milas: Zbrika zadataka iz linearne algebre.
- V. Hari: Linearna algebra, interna skripta, slobodno dostupna elektronski od 1998.

DOPUNSKA LITERATURA:

- S. Lipschutz , M. Lipson: Schaum's Outline of Linear Algebra, McGraw-Hill, 3rd ed. 2001.
- N. Elezović: Linearna algebra, Element, Zagreb 1995.
- S. Lang: Linear Algebra, Springer Verlag, 3rd ed. 1987.

NAZIV KOLEGIJA: Psihologija odgoja i obrazovanja		
AUTOR(I) PROGRAMA: V. Andrilović		
NAZIV STUDIJA: Jedinstveni 5-godišnji sveučilišni nastavnički studij edukacije fizike		
GODINA STUDIJA: 1		
SEMESTAR STUDIJA: 1		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE
predavanja	4	nastavnik
vježbe	2	
seminar	0	
praktikum		
ECTS BODOVI: 5		
CILJ KOLEGIJA:		
OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA: <p>Osnovni psihički procesi (mišljenje, učenje, pamćenje i dr.) osobine ličnosti, sposobnosti itd. Specifičnosti razvojnih razdoblja (djetinjstva, mladosti, odraslosti). Vrednovanje odgojno-obrazovnog rada, psihologija razrednog kolektiva, disciplina i nedisciplina u školi, razvijanje kreativnosti, smetnje u razvoju.</p> <p>Demonstriranje psihologijskih istraživačkih postupaka. Izrada nizova zadatataka objektivnog tipa i testova znanja. Osnovni postupci u statističkim izračunavanjima.</p>		
OBLICI PROVOĐENJA NASTAVE I NAČIN PRAĆENJA USPJEŠNOSTI STUDENATA TOKOM IZVEDBE PREDMETA: redovito pohađanje predavanja i vježbi, kolokviji		
UVJETI ZA POTPIS: redovito pohađanje predavanja i vježbi		
NAČIN POLAGANJA ISPITA: usmeni i pismeni		
KOLEGIJI PRETHODNICI: nema preduvjeta		
OBAVEZNA LITERATURA: <p>V. Andrilović, Metode i tehnike istraživanja u psihologiji odgoja i obrazovanja (Psihologija odgoja i obrazovanja I), Školska knjiga, Zagreb.</p> <p>V. Andrilović, M. Čudina, Osnove opće i razvojne psihologije (Psihologija odgoja i obrazovanja II), Školska knjiga, Zagreb.</p> <p>V. Andrilović, M. Čudina, Psihologija učenja i nastave (Psihologija odgoja i obrazovanja III) Školska knjiga, Zagreb.</p>		
DOPUNSKA LITERATURA: <p>Fulgosi, A (1983), Psihologija ličnosti, Zagreb, Školska knjiga</p>		

NAZIV KOLEGIJA: Osnove fizike 2		
AUTOR(I) PROGRAMA (<i>upisati znanstveno-nastavno zvanje, ime i prezime, te visoko učilište za svakog autora</i>): Prof.dr.sc. Antonije Dulčić, red. prof., Fizički odsjek, Prirodoslovno matematički fakultet, Zagreb Prof.dr.sc. Stanko Popović, red. prof., Fizički odsjek, Prirodoslovno matematički fakultet, Zagreb		
NAZIV STUDIJA: Jedinstveni 5-godišnji sveučilišni nastavnički studij edukacije fizike		
GODINA STUDIJA: 1		
SEMESTAR STUDIJA: 2		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (<i>upisati nastavnik ili asistent</i>)
predavanja	4	nastavnik
vježbe	2	
seminar		
praktikum		
ECTS BODOVI (<i>obrazložiti pridijeljenih ECTS bodova; uzeti u obzir da je 1 ECTS bod ekvivalentan s otprilike 25 sati aktivnog rada prosječnog studenta na svladavanju gradiva, izvršavanju obaveza i pripremi za ispit, uključujući sve oblike nastave i samostalni rad studenta</i>): 8		
CILJ KOLEGIJA (opis kompetencija koje predmet posebno razvija): Fizika je temeljna prirodna znanost za razumijevanje pojava i procesa u makrosvijetu i mikrosvijetu, uključujući i najudaljenije točke svemira. Predmeti Osnove fizike 1, 2, 3 i 4 predstavljaju nedjeljivu cjelinu kroz koju studenti stječu bitna znanja iz fizike, koja su neophodna za uspješan nastavak i završetak studija fizike, odnosno dvopredmetnog studija koji sadrži fiziku.		
OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA (<i>po mogućnosti razraditi prema nastavnim tjednima</i>): Električni naboji. Električno polje, električni potencijal. Gaussov poučak. Dielektrici. Električni kapacitet. Električna struja. Vodiči, poluvodiči, supravodiči. Magnetsko polje naboja u gibanju. Sila magnetskog polja na vodič kojim protječe struja i na naboj u gibanju. Pojave pri uspostavi i prekidu električne struje. Izmjenična struja. Elektromagnetska indukcija. Samoindukcija. Mjerni instrumenti, generatori, motori. Elektroakustika. Magnetska svojstva tvari. Maxwellove jednadžbe.		
OBLICI PROVOĐENJA NASTAVE I NAČIN PRAĆENJA USPJEŠNOSTI STUDENATA		

TOKOM IZVEDBE PREDMETA (*osim pohađanja nastave, preporuča se uvesti i druge oblike kontinuiranog rada studenata i praćenje njihovih postignuća, kao npr. domaće zadaće, kolokvije, seminarske radove, projektne zadatke i dr.*):

Nastava se sastoji od predavanja i vježbi. Predavanja su prilagođena studentima kao budućim nastavnicima fizike, a popraćena su pokusima, kojima se ilustriraju osnovne zakonitosti u prirodi. Vježbe se oslanjaju na predavanja, a sastoje se od rješavanja zadataka, koji se odnose na pojave i procese u prirodi, te doprinose usvajanju gradiva s razumijevanjem.

Uspješnost studenata u usvajanju gradiva prati se tijekom semestra testovima i pismenim radovima.

UVJETI ZA POTPIS (*potpis ne bi trebao biti samo pro forma - u cilju postizanja što veće efikasnosti studiranja studente treba poticati na kontinuirani rad i ažurno izvršavanje obaveza, a izvršenje obaveza trebalo bi biti nužan uvjet za polaganje ispita i imati značajan utjecaj pri formiranju ocjene*):

Potpis na kraju semestra uvjetuje se pristupanjem predviđenim testovima i pismenim radovima, kao i redovitim pohađanjem nastave.

NAČIN POLAGANJA ISPITA (*uzeti u obzir da polaganje ispita ne mora biti klasično, pismeno i nakon toga usmeno, nego može biti samo pismeno, samo usmeno ili se može sastojati od drugih oblika provjere studentskih postignuća*):

Ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela. Studenti koji uspješno riješe predviđene testove i pismene radove tijekom semestra oslobađaju se pismenog ispita.

KOLEGIJI PRETHODNICI (*navesti iz kojih sve kolegija studenti moraju položiti ispite da bi mogli pratiti kolegij*):

OBAVEZNA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja, voditi računa o tome da obavezna literatura mora biti dostupna studentima u našoj knjižnici i što je moguće novijeg datuma*):

M. Paić, Osnove fizike, III dio, Elektricitet, magnetizam, Liber, Zagreb 1989.

M. Purcell: Berkeleyjski tečaj fizike, II dio (Elektricitet i magnetizam), Tehnička knjiga, Zagreb 1988.

E. Babić, R. Krsnik, M. Očko, Zbirka riješenih zadataka iz fizike, Školska knjiga, Zagreb 1988.

DOPUNSKA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja i voditi računa o tome da bude što je moguće novijeg datuma*):

D. Halliday, R. Resnik, J. Walker, Fundamentals of Physics, John Wiley, New York, 1997 (i novija izdanja).

NAZIV KOLEGIJA: Matematička analiza 2		
AUTOR(I) PROGRAMA (<i>upisati znanstveno-nastavno zvanje, ime i prezime, te visoko učilište za svakog autora</i>): Doc. Dr. Sc. Siniša Slijepčević		
NAZIV STUDIJA: Jedinstveni 5-godišnji sveučilišni nastavnički studij edukacije fizike		
GODINA STUDIJA: 1		
SEMESTAR STUDIJA: 2		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (<i>upisati nastavnik ili asistent</i>)
predavanja	3	Nastavnik
Vježbe	2	Asistent
Seminar		
Praktikum		
ECTS BODOVI (<i>obrazložiti pridijeljenih ECTS bodova; uzeti u obzir da je 1 ECTS bod ekvivalentan s otprilike 25 sati aktivnog rada prosječnog studenta na svladavanju gradiva, izvršavanju obaveza i pripremi za ispit, uključujući sve oblike nastave i samostalni rad studenta</i>): 7 ECTS		
CILJ KOLEGIJA (opis kompetencija koje predmet posebno razvija): Razumijevanje i vještina korištenja osnovnih alata matematičke analize		
OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA (<i>po mogućnosti razraditi prema nastavnim tjednima</i>): Integral: Uvod (problem površine, problem brzine), određeni integral, fundamentalni teoremi diferencijalnog računa, svojstva antiderivacije i određenog integrala, dokaz fundamentalnih teorema. Elementarne funkcije: Logaritamska i eksponencijalna funkcija, inverzne trigonometrijske funkcije, separabilna diferencijalna jednačba, hiperboličke funkcije, L'Hospital-ovo pravilo. Računanje antiderivacije: Supstitucija, parcijalna integracija, integracija racionalnih funkcija, integracija trigonometrijskih funkcija, integracija funkcija od x i $\sqrt{a^2 \pm x}$ te $\sqrt{x^2 - a^2}$, primjene integrala (površina, volumen). Nizovi i redovi: Nizovi, redovi, integralni test, test uspoređivanja, alternirajući redovi, apsolutna konvergencija, redovi potencija, manipuliranje s redovima potencija, Taylor-ova formula (red).		
OBLICI PROVOĐENJA NASTAVE I NAČIN PRAĆENJA USPJEŠNOSTI STUDENATA TOKOM IZVEDBE PREDMETA (<i>osim pohađanja nastave, preporuča se uvesti i druge oblike kontinuiranog rada studenata i praćenje njihovih postignuća, kao npr. domaće zadaće, kolokvije,</i>		

seminarske radove, projektne zadatke i dr):

6 domaćih zadaća, 2 kolokvija

UVJETI ZA POTPIS (*potpis ne bi trebao biti samo pro forma - u cilju postizanja što veće efikasnosti studiranja studente treba poticati na kontinuirani rad i ažurno izvršavanje obaveza, a izvršenje obaveza trebalo bi biti nužan uvjet za polaganje ispita i imati značajan utjecaj pri formiranju ocjene*):

Domaće zadaće te izlasci na kolokvij

NAČIN POLAGANJA ISPITA (*uzeti u obzir da polaganje ispita ne mora biti klasično, pismeno i nakon toga usmeno, nego može biti samo pismeno, samo usmeno ili se može sastojati od drugih oblika provjere studentskih postignuća*):

Pismeni ispit (ili položena oba kolokvija) te usmeni ispit

KOLEGIJI PRETHODNICI (*navesti iz kojih sve kolegija studenti moraju položiti ispite da bi mogli pratiti kolegij*):

Nema

OBAVEZNA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja, voditi računa o tome da obavezna literatura mora biti dostupna studentima u našoj knjižnici i što je moguće novijeg datuma*):

S.K. Stein, Calculus and Analytic Geometry, McGraw-Hill, 1987.

L. Krnić, Z. Šikić, Račun diferencijalni i integralni, I.dio, Školska knjiga, Zagreb, 1992.

P. Javor, Matematička analiza I, Element, Zagreb, 1995.

B.P. Demidovič, Zadaci i riješeni primjeri iz više matematike, Tehnička knjiga, Zagreb, (više izdanja).

DOPUNSKA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja i voditi računa o tome da bude što je moguće novijeg datuma*):

S. Kurepa, Matematička analiza I, Tehnička knjiga, Zagreb, (više izdanja)

S. Kurepa, Matematička analiza II, Tehnička knjiga, Zagreb, (više izdanja)

NAZIV KOLEGIJA: Računala i operativni sustavi		
AUTOR(I) PROGRAMA (<i>upisati znanstveno-nastavno zvanje, ime i prezime, te visoko učilište za svakog autora</i>): Prof. dr. sc. Damir Bosnar		
NAZIV STUDIJA: Jedinstveni 5-godišnji sveučilišni nastavnički studij edukacije fizike		
GODINA STUDIJA: 1		
SEMESTAR STUDIJA: 2		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (<i>upisati nastavnik ili asistent</i>)
predavanja	2	nastavnik
vježbe	1	asistent
seminar		
praktikum		
ECTS BODOVI (<i>obrazložiti pridijeljenih ECTS bodova; uzeti u obzir da je 1 ECTS bod ekvivalentan s otprilike 25 sati aktivnog rada prosječnog studenta na svladavanju gradiva, izvršavanju obaveza i pripremi za ispit, uključujući sve oblike nastave i samostalni rad studenta</i>): 4		
CILJ KOLEGIJA (opis kompetencija koje predmet posebno razvija): Upoznavanje s osnovama rada računala: fizički i programski dijelovi.		
OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA (<i>po mogućnosti razraditi prema nastavnim tjednima</i>): Predavanja: Osnovne karakteristike glavnih fizičkih komponenata računala: procesor, glavna memorija, sekundarne memorijske jedinice, ulazno-izlazne jedinice. Općenito o radu osnovnih komponenata današnjih operativnih sustava koji se brinu o: 1) upravljanju memorijom; 2) upravljanju procesorima; 3) upravljanju uređajima; 4) upravljanju zapisima. Upoznavanje najraširenijih operativnih sustava: Windows, Unix/Linux. Pojam i uporaba mreže računala. Vježbe: Fizička građa računala. Osnove uporabe najraširenijih operativnih sustava: Windows, Unix/Linux. Uporaba mreže računala.		
OBLICI PROVOĐENJA NASTAVE I NAČIN PRAĆENJA USPJEŠNOSTI STUDENATA TOKOM IZVEDBE PREDMETA (<i>osim pohađanja nastave, preporuča se uvesti i druge oblike kontinuiranog rada studenata i praćenje njihovih postignuća, kao npr. domaće zadaće, kolokvije, seminarske radove, projektne zadatke i dr.</i>): Samostalni rad na računalu kroz izvođenje postavljenih zadataka.		
UVJETI ZA POTPIS (<i>potpis ne bi trebao biti samo pro forma - u cilju postizanja što veće efikasnosti studiranja studente treba poticati na kontinuirani rad i ažurno izvršavanje obaveza, a</i>		

izvršenje obaveza trebalo bi biti nužan uvjet za polaganje ispita i imati značajan utjecaj pri formiranju ocjene):

Pohađanje nastave i izvršavanje samostalnih zadataka na računalu.

NAČIN POLAGANJA ISPITA (*uzeti u obzir da polaganje ispita ne mora biti klasično, pismeno i nakon toga usmeno, nego može biti samo pismeno, samo usmeno ili se može sastojati od drugih oblika provjere studentskih postignuća):*

Praktični dio na računalu. Usmeni ispit.

KOLEGIJI PRETHODNICI (*navesti iz kojih sve kolegija studenti moraju položiti ispite da bi mogli pratiti kolegij):*

OBAVEZNA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja, voditi računa o tome da obavezna literatura mora biti dostupna studentima u našoj knjižnici i što je moguće novijeg datuma):*

A. Tanenbaum: Modern Operating systems, Prentice Hall, 2001.

DOPUNSKA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja i voditi računa o tome da bude što je moguće novijeg datuma):*

Različiti materijali na webu.

NAZIV KOLEGIJA: Statistika i osnove fizikalnih mjerenja		
AUTOR(I) PROGRAMA (<i>upisati znanstveno-nastavno zvanje, ime i prezime, te visoko učilište za svakog autora</i>): Docent Dinko Babić, PMF-fizički odsjek		
NAZIV STUDIJA: Jedinstveni 5-godišnji sveučilišni nastavnički studij edukacije fizike		
GODINA STUDIJA: 1		
SEMESTAR STUDIJA: 2		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (<i>upisati nastavnik ili asistent</i>)
predavanja	2	
vježbe		
seminar	1	
praktikum		
ECTS BODOVI (<i>obrazložiti pridijeljenih ECTS bodova; uzeti u obzir da je 1 ECTS bod ekvivalentan s otprilike 25 sati aktivnog rada prosječnog studenta na svladavanju gradiva, izvršavanju obaveza i pripremi za ispit, uključujući sve oblike nastave i samostalni rad studenta</i>): 4		
CILJ KOLEGIJA (opis kompetencija koje predmet posebno razvija): Upoznavanje s konceptima statistike, te primjena na analizu pokusa.		
OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA (<i>po mogućnosti razraditi prema nastavnim tjednima</i>): Kombinatorika, elementarna i uvjetna vjerojatnost. Empirički podaci. Distribucija frekvencija. Općeniti statistički parametri. Jednodimenzionalne diskretne statističke raspodjele. Binomna i Poissonova raspodjela. Jednodimenzionalne kontinuirane statističke raspodjele. Normalna raspodjela. Višedimenzionalne statističke raspodjele. Teorija slučajnih pogrešaka, linearna regresija, analiza i prikaz pokusa.		
OBLICI PROVOĐENJA NASTAVE I NAČIN PRAĆENJA USPJEŠNOSTI STUDENATA TOKOM IZVEDBE PREDMETA (<i>osim pohađanja nastave, preporuča se uvesti i druge oblike kontinuiranog rada studenata i praćenje njihovih postignuća, kao npr. domaće zadaće, kolokvije, seminarske radove, projektne zadatke i dr.</i>): Predavanja (teorijska razrada) i vježbe (rješavanje zadataka i praktičnih primjera)		
UVJETI ZA POTPIS (<i>potpis ne bi trebao biti samo pro forma – u cilju postizanja što veće efikasnosti studiranja studente treba poticati na kontinuirani rad i ažurno izvršavanje obaveza, a izvršenje obaveza trebalo bi biti nužan uvjet za polaganje ispita i imati značajan utjecaj pri formiranju ocjene</i>):		

Bez posebnih uvjeta.

NAČIN POLAGANJA ISPITA (*uzeti u obzir da polaganje ispita ne mora biti klasično, pismeno i nakon toga usmeno, nego može biti samo pismeno, samo usmeno ili se može sastojati od drugih oblika provjere studentskih postignuća*):

Pismeni ispit (5 zadataka u dva sata) i usmeni ispit.

KOLEGIJI PRETHODNICI (*navesti iz kojih sve kolegija studenti moraju položiti ispite da bi mogli pratiti kolegij*):

Kolegij je elementarnog karaktera i ne zahtijeva ništa do elementarno predznanje matematike.

OBAVEZNA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja, voditi računa o tome da obavezna literatura mora biti dostupna studentima u našoj knjižnici i što je moguće novijeg datuma*):

Pavlić, Statistička teorija i primjena, Tehnička knjiga, Zagreb 1970.

Vranić, Vjerojatnost i statistika, Tehnička knjiga, III izdanje, Zagreb, 1970.

(selekcija prikladnih poglavlja, s napomenom «za internu upotrebu», već se nalazi u knjižnici Fizičkog Odsjeka)

DOPUNSKA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja i voditi računa o tome da bude što je moguće novijeg datuma*):

Ispitna pitanja i stari pismeni ispiti na internet stranici <http://www.phy.hr/~dbabic>

NAZIV KOLEGIJA: Linearna algebra 2		
AUTOR(I) PROGRAMA: Redoviti profesor, Vjeran Hari, PMF-MO.		
NAZIV STUDIJA: Jedinstveni 5-godišnji sveučilišni nastavnički studij edukacije fizike		
GODINA STUDIJA: 1		
SEMESTAR STUDIJA: 2		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (<i>upisati nastavnik ili asistent</i>)
predavanja	2	nastavnik
vježbe	1	asistent
seminar		
praktikum		
ECTS BODOVI: 6		
CILJ KOLEGIJA: Upoznavanje studenata s osnovnim konceptima, problemima i tehnikama linearne algebre koji uključuju matrice, glavne klase matrica, determinante, linearne operatore i probleme vlastitih vrijednosti.		
OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA: Linearne matrice, inverzne matrice, elementarne matrice. Osnovne klase matrica. Determinante i Cramerovo pravilo. Linearni operatori, koordinatizacija, matrica kao zapis operatora, promjena baza, kompozicija linearnih operatora, primjeri. Vlastite vrijednosti i vektori. Dijagonalizacija simetrične matrice i Jacobijeva metoda.		
OBLICI PROVOĐENJA NASTAVE I NAČIN PRAĆENJA USPJEŠNOSTI STUDENATA TOKOM IZVEDBE PREDMETA: Tri kolokvija tijekom semestra. Na svakom će biti i zadaci i teoretska pitanja. Studenti sa znanjem programiranja mogu dobiti računalne projekte za dodatne bodove.		
UVJETI ZA POTPIS: Redovito pohađanje nastave ili barem dva pozitivna kolokvija.		
NAČIN POLAGANJA ISPITA: Ako sakupi dovoljan broj bodova na svakom kolokviju, studenti će moći dobiti ocjenu bez pismenog i usmenog ispita. Pored kolokvijskog polaganja ispita, postojat će još ukupno tri roka za polaganje ispita (po jedan u glavnim ispitnim rokovima).		
KOLEGIJI PRETHODNICI: Linearna algebra 1		
OBAVEZNA LITERATURA: • K. Nipp, D. Stoffer, Lineare Algebra, ETH, Zürich 1994.		

- N. Bakić, A. Milas, Zbrika zadataka iz linearne algebre
- V. Hari, Linearna algebra, interna skripta, slobodno dostupna elektronski od 1998.

DOPUNSKA LITERATURA:

- S. Lipschutz , M. Lipson: Schaum's Outline of Linear Algebra, McGraw-Hill, 3rd ed. 2001.
- N. Elezović, Linearna algebra, Element, Zagreb 1995.
- S. Lang, Linear Algebra, Springer Verlag, 3rd ed. 1987.

NAZIV KOLEGIJA: Opća pedagogija

AUTOR(I) PROGRAMA: R. Marinković

NAZIV STUDIJA: Jedinstveni 5-godišnji sveučilišni nastavnički studij edukacije fizike		
GODINA STUDIJA: 1		
SEMESTAR STUDIJA: 2		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE
predavanja	4	nastavnik
vježbe	0	
seminar		
praktikum		
ECTS BODOVI: 4		
CILJ KOLEGIJA:		
OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA: Pedagogija je znanost o odgoju i obrazovanju. Obrazloženje terminologije, sadržajnih komponenata, odgojnih područja, uloga predškolskog i obiteljskog odgoja, odgojno-obrazovne devijacije (narkomanija, kriminalitet), problem retardacije (psihološke, socijalne). Upoznavanje s problematikom informacijsko-komunikacijskog područja primjena kompjutera u učenju, te značaj informacija i komunikacija u odgoju i obrazovanju). Problematiziranje permanentnog obrazovanja i povratnog u svjetskim relacijama i našim okvirima.		
OBLICI PROVOĐENJA NASTAVE I NAČIN PRAĆENJA USPJEŠNOSTI STUDENATA TOKOM IZVEDBE PREDMETA: kolokviji i testovi		
UVJETI ZA POTPIS: Redovito pohađanje predavanja		
NAČIN POLAGANJA ISPITA: Usmeni ispit		
KOLEGIJI PRETHODNICI: Psihologija odgoja i obrazovanja		
OBAVEZNA LITERATURA: A. Vukasović, Pedagogija, Zagreb 1998. H. Giesecke, Uvod u pedagogiju, Zagreb 1993. P. Brajša, Pedagoška komunikologija, Zagreb 1996.		
DOPUNSKA LITERATURA: Legrand, Moralna izobrazba dana: ima li to smisla?, Zagreb 1995		

NAZIV KOLEGIJA: **Osnove fizike 3**

AUTOR(I) PROGRAMA (*upisati znanstveno-nastavno zvanje, ime i prezime, te visoko učilište za svakog autora*):

Prof.dr.sc. Antonije Dulčić, red. prof., Fizički odsjek, Prirodoslovno matematički fakultet, Zagreb

Prof.dr.sc. Stanko Popović, red. prof., Fizički odsjek, Prirodoslovno matematički fakultet, Zagreb

NAZIV STUDIJA:

Jedinstveni 5-godišnji sveučilišni nastavnički studij edukacije fizike

GODINA STUDIJA: 2

SEMESTAR STUDIJA: 3

OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE <i>(upisati nastavnik ili asistent)</i>
predavanja	4	nastavnik
vježbe	2	asistent
seminar	1	nastavnik, asistent
praktikum		

ECTS BODOVI (*obrazložiti pridijeljenih ECTS bodova; uzeti u obzir da je 1 ECTS bod ekvivalentan s otprilike 25 sati aktivnog rada prosječnog studenta na svladavanju gradiva, izvršavanju obaveza i pripremi za ispit, uključujući sve oblike nastave i samostalni rad studenta*):

9

CILJ KOLEGIJA (opis kompetencija koje predmet posebno razvija):

Fizika je temeljna prirodna znanost za razumijevanje pojava i procesa u makrosvijetu i mikrosvijetu, uključujući i najudaljenije točke svemira. Predmeti Osnove fizike 1, 2, 3 i 4 predstavljaju nedjeljivu cjelinu, kroz koju studenti stječu bitna znanja iz fizike, koja su neophodna za uspješan nastavak i završetak studija fizike, odnosno dvopredmetnog studija koji sadrži fiziku.

OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA (po mogućnosti razraditi prema nastavnim tjednima):

Valne pojave. Transverzalni i longitudinalni val u elastičnom sredstvu. Progresivni val u beskonačnom sredstvu. Stacionarni val (modovi) u konačnom sredstvu. Diferencijalna jednadžba valnog gibanja. Impedancija sredstva i refleksija vala. Fazna i grupna brzina. Dopplerova pojava. Ultrazvuk. Elektromagnetski valovi. Poyntingov vektor. Fotometrijske veličine. Geometrijska optika. Disperzija svjetlosti. Optički instrumenti. Valna narav svjetlosti. Interferencija, ogib, polarizacija svjetlosti. Interferencijski filtri. Optička rešetka. Polaroidi. Dvolom svjetlosti u kristalu. Ogib roentgenskih zraka u kristalnoj tvari.

OBLICI PROVOĐENJA NASTAVE I NAČIN PRAĆENJA USPJEŠNOSTI STUDENATA TOKOM IZVEDBE PREDMETA (*osim pohađanja nastave, preporuča se uvesti i druge oblike kontinuiranog rada studenata i praćenje njihovih postignuća, kao npr. domaće zadaće, kolokvije, seminarske radove, projektne zadatke i dr.*):

Nastava se sastoji od predavanja, vježbi i seminara. Predavanja su prilagođena studentima kao budućim nastavnicima fizike, a popraćena su pokusima, kojima se ilustriraju osnovne zakonitosti u prirodi. Vježbe se oslanjaju na predavanja, a sastoje se od rješavanja zadataka, koji se odnose na pojave i procese u prirodi. Seminar sadrži problemske zadatke, koji pomažu u usvajanju gradiva s razumijevanjem. Studenti samostalno iznose pojedine teme iz fizike.

Uspješnost studenata u usvajanju gradiva prati se tijekom semestra testovima i pismenim radovima.

UVJETI ZA POTPIS (*potpis ne bi trebao biti samo pro forma - u cilju postizanja što veće efikasnosti studiranja studente treba poticati na kontinuirani rad i ažurno izvršavanje obaveza, a izvršenje obaveza trebalo bi biti nužan uvjet za polaganje ispita i imati značajan utjecaj pri formiranju ocjene*):

Potpis na kraju semestra uvjetuje se pristupanjem predviđenim testovima i pismenim radovima, kao i redovitim pohađanjem nastave.

NAČIN POLAGANJA ISPITA (*uzeti u obzir da polaganje ispita ne mora biti klasično, pismeno i nakon toga usmeno, nego može biti samo pismeno, samo usmeno ili se može sastojati od drugih oblika provjere studentskih postignuća*):

Ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela. Studenti koji uspješno riješe predviđene testove i pismene radove oslobađaju se pismenog ispita.

KOLEGIJI PRETHODNICI (*navesti iz kojih sve kolegija studenti moraju položiti ispite da bi mogli pratiti kolegij*):

OBAVEZNA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja, voditi računa o tome da obavezna literatura mora biti dostupna studentima u našoj knjižnici i što je moguće novijeg datuma*):

M. Paić, Osnove fizike I dio, Gibanja, sile, valovi, Školska knjiga, Zagreb, 1997., Osnove fizike IV.dio, Svjetlost, holografija, laseri, Sveučilišna naklada Liber, Zagreb, 1991.

E. Babić, R. Krsnik, M. Očko, Zbirka riješenih zadataka iz fizike, Školska knjiga, Zagreb 1988.

DOPUNSKA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja i voditi računa o tome da bude što je moguće novijeg datuma*):

D. Halliday, R. Resnik, J. Walker, Fundamentals of Physics, John Wiley, New York, 1997 (i novija izdanja).

NAZIV KOLEGIJA: Praktikum iz fizike 1

AUTOR(I) PROGRAMA (*upisati znanstveno-nastavno zvanje, ime i prezime, te visoko učilište za svakog autora*):

prof. dr.sc. Mirko Stubičar- PMF, Fizički odsjek

NAZIV STUDIJA:**Jedinstveni 5-godišnji sveučilišni nastavnički studij edukacije fizike****GODINA STUDIJA: 2****SEMESTAR STUDIJA: 3**

OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE <i>(upisati nastavnik ili asistent)</i>
predavanja	0	
vježbe	0	
seminar	0	
praktikum	4	Asistent pod nadzorom nastavnika

ECTS BODOVI (*obrazložiti pridijeljenih ECTS bodova; uzeti u obzir da je 1 ECTS bod ekvivalentan s otprilike 25 sati aktivnog rada prosječnog studenta na svladavanju gradiva, izvršavanju obaveza i pripremi za ispit, uključujući sve oblike nastave i samostalni rad studenta*):

5**CILJ KOLEGIJA (opis kompetencija koje predmet posebno razvija):**

Najučinkoviti prijenos, kao i proširenje znanja studenata ostvaruje se njihovim samostalnim radom u laboratoriju pod nadzorom nastavnika ili asistenta. Studenti tijekom izvođenja mjerenja i prikupljanja podataka stiču pouzdanost i kritički procjenjuju vlastito znanje i vještine. Također, oni razvijaju fizikalni načina mišljenja što im olakšava usvajanje gradiva i omogućava primjenu stečenog znanja i iskustva u poslu, što je izuzetno važno za nastavnička usmjerenja, kao i svakodnevnom životu. Stoga je sveopće prihvaćeno mišljenje da laboratorijski rad studenata uveliko poboljšava nastavne programe u prediplomskom i diplomskom studiju, pa je takav rad u svijetu široko prihvaćen.

OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA (*po mogućnosti razraditi prema nastavnim tjednima*):

Praktikum iz fizike 1 uključuje šest početnih tema u kojima će se obrazložiti:

1. Uloga fizike i njena veza s drugim prirodnim znanostima.
2. Mjerenje, jedinice i sustavi jedinica.
3. Elementarna teorija pogrešaka.
4. Tablično i grafičko prikazivanje podataka mjerenja
5. Linearna i nelinearna metoda najmanjih kvadrata i statistička obrada i evaluacija rezultata
6. Pisanje zaključnog izvješća o rezultatima mjerenja.

Prethodno navedene teme biti će obrađene na početku nastave tijekom dvaju dolazaka studenata u laboratorij (potrebna 2 tjedna nastave).

Vježbe su odabrane iz klasične mehanike (osnove fizike 1) i uključuju:

1. Mjerenje dimenzija i mase zadanog predmeta, te proračun njegove gustoće .
2. Mjerenje koeficijenta viskoznosti zadane tekućine.
3. Mjerenje gustoće zadane tekućine.
4. Mjerenje napetosti površine zadane tekućine.
5. Proučavanje: slobodnih, prigušenih i prisilnih oscilacija.
6. Proučavanje zakona očuvanja mehaničke energije.
7. Proučavanje matematičkog njihala.
8. Mjerenje modula elastičnosti zadane šipke.
9. Proučavanje torzionih oscilacija zadane šipke.

Naputci za izradu laboratorijskih vježbi izložene su na internet stranici Fizičkog odsjeka PMF-a, a sastoje se iz dva dijela: (i) pripremnih (teorijskih) pitanja za vježbu i (ii) zadataka za izradu vježbi.

OBLICI PROVOĐENJA NASTAVE I NAČIN PRAĆENJA USPJEŠNOSTI STUDENATA TOKOM IZVEDBE PREDMETA (*osim pohađanja nastave, preporuča se uvesti i druge oblike kontinuiranog rada studenata i praćenje njihovih postignuća, kao npr. domaće zadaće, kolokvije, seminarske radove, projektne zadatke i dr.*):

Svako tjedno će biti kontroliran rad studenata kako tijekom njihovog dolaska tako i tijekom zadržavanja u laboratoriju. Prije početka mjerenja studentima će biti postavljena teorijska pismena pitanja da bi se utvrdilo njihovo polazno znanje povezano s potrebnom teorijskom pripremom svake pojedine vježbe. Tijekom rada na izradi vježbi voditelj praktikuma će se upoznati s eksperimentalnom vještinom svakog od prisutnih studenata. Također, prilikom sljedećeg dolaska u laboratorij svaki student će morati predati pisano Izvješće na temelju kojeg će se moći utvrditi koliko je svaki student napredovao u svomeradu.

UVJETI ZA POTPIS (*potpis ne bi trebao biti samo pro forma - u cilju postizanja što veće efikasnosti studiranja studente treba poticati na kontinuirani rad i ažurno izvršavanje obaveza, a izvršenje obaveza trebalo bi biti nužan uvjet za polaganje ispita i imati značajan utjecaj pri formiranju ocjene*):

Potrebna je neizostavna nazočnost studenta tijekom izrade vježbi, kao i potpis asistenta na izmjerenim podacima svake od izrađenih vježbi. Studentu se ipak dozvoljava, da u opravdanom slučaju, u dodatnom tjednu izvrši potrebna mjerenja samo za jednu od propuštenih vježbi.

NAČIN POLAGANJA ISPITA (*uzeti u obzir da polaganje ispita ne mora biti klasično, pismeno i nakon toga usmeno, nego može biti samo pismeno, samo usmeno ili se može sastojati od drugih oblika provjere studentskih postignuća*):

Ocjena koja će biti upisana u indeks temeljiti će se na znanju pokazanom tijekom pripreme pojedine vježbe, vješтини rukovanja s instrumentima i uređajima dostupnim pri izradi vježbi, te konačnom znanju koje će studenti pokazati prilikom završnog pismenog i usmenog ispita.

KOLEGIJI PRETHODNICI (*navesti iz kojih sve kolegija studenti moraju položiti ispite da bi mogli pratiti kolegij*):

Osnove fizike 1.

OBAVEZNA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja, voditi računa o tome da obavezna literatura mora biti dostupna studentima u našoj knjižnici i što je moguće novijeg datuma*):

M. Požek i A. Dulčić: Fizički praktikum I i II (Sunnypress, Zagreb, 1999);

M. Paić: Fizička mjerenja I dio (Liber, Zagreb, 1985);

PHYWE: University Laboratory Experiments-Physics, 3rd ed. (Phywe Systeme GMBH, Goettingen, 1995);

B. Marković, D. Miler, A. Rubčić: Račun pogrešaka i statistika (Liber, Zagreb, 1987);

D.C. Baird: Experimentation-An Introduction to Measurement Theory and Experiment Design (Prentice-Hall, New Jersey, 1979).

DOPUNSKA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja i voditi računa o tome da bude što je moguće novijeg datuma*):

M. Paić: Osnove fizike, 1. dio, Gibanja-sile-valovi (Školska knjiga, Zagreb, 1997).

Grupa autora: Riješeni zadaci iz opće fizike-Mehanika, Elektricitet i magnetizam, u redakciji prof. K. Ilakovca (Školska knjiga, Zagreb, 1989).

NAZIV KOLEGIJA: Računalni praktikum 1

AUTOR(I) PROGRAMA (*upisati znanstveno-nastavno zvanje, ime i prezime, te visoko učilište za svakog autora*):

Prof. dr. sc. Damir Bosnar

NAZIV STUDIJA:

Jedinstveni 5-godišnji sveučilišni nastavnički studij edukacije fizike

GODINA STUDIJA: 2

SEMESTAR STUDIJA: 3

OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (<i>upisati nastavnik ili asistent</i>)
predavanja	1	nastavnik
vježbe		
seminar		
praktikum	2	nastavnik+asistent

ECTS BODOVI (*obrazložiti pridijeljenih ECTS bodova; uzeti u obzir da je 1 ECTS bod ekvivalentan s otprilike 25 sati aktivnog rada prosječnog studenta na svladavanju gradiva, izvršavanju obaveza i pripremi za ispit, uključujući sve oblike nastave i samostalni rad studenta*):

3

CILJ KOLEGIJA (*opis kompetencija koje predmet posebno razvija*):

OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA (*po mogućnosti razraditi prema nastavnim tjednima*):

Rad s najraširenijim operativnim sustavima: Windows NT, Linux, Unix. Uporaba programa pisanih u višim programskim jezicima. Uporaba korisničkih paketa za: obradu teksta, grafiku, rješavanje matematičkih i fizikalnih problema, uporaba korisničkih biblioteka.

OBLICI PROVOĐENJA NASTAVE I NAČIN PRAĆENJA USPJEŠNOSTI STUDENATA TOKOM IZVEDBE PREDMETA (*osim pohađanja nastave, preporuča se uvesti i druge oblike kontinuiranog rada studenata i praćenje njihovih postignuća, kao npr. domaće zadaće, kolokvije, seminarske radove, projektne zadatke i dr*):

Rješavanje samostalnih zadataka na računalu.

UVJETI ZA POTPIS (*potpis ne bi trebao biti samo pro forma - u cilju postizanja što veće efikasnosti studiranja studente treba poticati na kontinuirani rad i ažurno izvršavanje obaveza, a izvršenje obaveza trebalo bi biti nužan uvjet za polaganje ispita i imati značajan utjecaj pri formiranju ocjene*):

NAČIN POLAGANJA ISPITA (*uzeti u obzir da polaganje ispita ne mora biti klasično, pismeno i*

nakon toga usmeno, nego može biti samo pismeno, samo usmeno ili se može sastojati od drugih oblika provjere studentskih postignuća):

KOLEGIJI PRETHODNICI (*navesti iz kojih sve kolegija studenti moraju položiti ispite da bi mogli pratiti kolegij):*

OBAVEZNA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja, voditi računa o tome da obavezna literatura mora biti dostupna studentima u našoj knjižnici i što je moguće novijeg datuma):*

Lurnix: Unix Made Easy; Basics and Beyond, Osborne McGraw-Hill,1990

Dokumentacija programskih paketa: Mathematica, Microsoft-office, Gnuplot.

DOPUNSKA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja i voditi računa o tome da bude što je moguće novijeg datuma):*

Različiti materijali na webu.

NAZIV KOLEGIJA: Klasična mehanika 1

AUTOR(I) PROGRAMA

redoviti profesor Vladimir Paar, PMF, Fizički odsjek, Zagreb

NAZIV STUDIJA:

Jedinstveni 5-godišnji sveučilišni nastavnički studij edukacije fizike

GODINA STUDIJA: 2**SEMESTAR STUDIJA: 3**

OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (<i>upisati nastavnik ili asistent</i>)
predavanja	2	nastavnik
vježbe	1	asistent
seminar		

ECTS BODOVI 4**CILJ KOLEGIJA:**

Učvršćivanje i nadogradnja konceptualnog i sistematskog razumijevanja klasične fizike.

Teorijska obrada ilustrativnih primjera iz klasične dinamike, s posebnim naglaskom na dublje ovladavanje podlogom za školsko gradivo iz klasične mehanike.

NASTAVNI SADRŽAJI

Konceptualno razumijevanje inercije i inercijskih sila.

Dinamika materijalne točke.

Eulerova metoda za numeričko rješavanje Newtonove jednadžbe gibanja i ilustrativni primjeri konkretnih jedno- i dvo-dimenzionalnih gibanja pod djelovanjem zadanih sila.

Algebarska integracija Newtonove jednadžbe metodom kvadrature i određivanje konstanti gibanja za primjere jednodimenzionalnih gibanja (harminijsko gibanje, njihalo, ...).

OBAVEZE STUDENATA TOKOM NASTAVE I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJA

Pohađanje nastave i vježbi, praćenje postignuća studenata putem redovitih kolokvija, domaće zadaće, kolokviji, projektni zadaci.

UVJETI ZA POTPIS

Potpis uvjetovan prisustvovanjem predavanjima i vježbama. Položeni kolokviji nužan uvjet za polaganje ispita i s utjecajem pri formiranju ocjene.

NAČIN POLAGANJA ISPITA

Pismeno i nakon toga usmenouz provjeru studentskih dostignuća kolokvijima.

KOLEGIJI PRETHODNICI

Osnove fizike

OBAVEZNA LITERATURA

W.P. Crummett, A.B. Western, University Physics, Models and applications (Mc Graw Hill, 1994)

H.O. Peitgen (ed.) Newton's method and dynamical systems (Kluwer, Dordrecht, 1989)

DOPUNSKA LITERATURA

M. Tabor, Chaos and integrability in nonlinear dynamics / An introduction Wiley, New York, 1989)

A. Beiser, Physics (Benjamin, Menlo Park, 1982)

NAZIV KOLEGIJA: **Matematičke metode fizike 1**

AUTOR(I) PROGRAMA (*upisati znanstveno-nastavno zvanje, ime i prezime, te visoko učilište za svakog autora*): **prof. dr. sc. Dražen Adamović**

NAZIV STUDIJA:

nastavnički studij edukacije fizike

Jedinstveni 5-godišnji sveučilišni

GODINA STUDIJA: 2

SEMESTAR STUDIJA: 3

OBLIK NASTAVE

SATI TJEDNO

IZVOĐAČ NASTAVE
(*upisati nastavnik ili asistent*)

predavanja

3

nastavnik

vježbe

2

asistent

seminar

praktikum

ECTS BODOVI (*obrazložiti pridijeljenih ECTS bodova; uzeti u obzir da je 1 ECTS bod ekvivalentan s otprilike 25 sati aktivnog rada prosječnog studenta na svladavanju gradiva, izvršavanju obaveza i pripremi za ispit, uključujući sve oblike nastave i samostalni rad studenta*):

7

CILJ KOLEGIJA (opis kompetencija koje predmet posebno razvija):

Cilj kolegija je razviti potrebne metode iz matematičke analize, teorije analitičkih funkcija, diferencijalnih jednadžbi te specijalnih funkcija potrebne studentima fizike.

OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA (*po mogućnosti razraditi prema nastavnim tjednima*):

1. Kompleksni brojevi. Kompleksna ravnina. Nizovi kompleksnih brojeva.
2. Kompleksne funkcije. Neprekidnost i limes.
3. Funkcije više varijabli. Diferencijal funkcije više varijabli. Parcijalne derivacije.
4. Derivacija kompleksne funkcije. Analitičke funkcije.
5. Cauchy-Riemannovi uvjeti. Primjeri analitičkih funkcija.
6. Redovi funkcija. Konvergencija redova funkcija. Redovi potencija.
7. Integral kompleksne funkcije.
8. Cauchyev teorem i Cauchyeva integralna formula.
9. Razvoj analitičke funkcije u Taylorov red.
10. Laurentov razvoj analitičke funkcije.
11. Izolirani singulariteti. Klasifikacija izoliranih singulariteta.
12. Teorem o reziduumima. Primjena na određivanje realnih integrala.
13. Gama i beta funkcija.

OBLICI PROVOĐENJA NASTAVE I NAČIN PRAĆENJA USPJEŠNOSTI STUDENATA TOKOM IZVEDBE PREDMETA (*osim pohađanja nastave, preporuča se uvesti i druge oblike kontinuiranog rada studenata i praćenje njihovih postignuća, kao npr. domaće zadaće, kolokvije, seminarske radove, projektne zadatke i dr.*): **Domaće zadaće. Kolokviji.**

UVJETI ZA POTPIS (*potpis ne bi trebao biti samo pro forma - u cilju postizanja što veće efikasnosti studiranja studente treba poticati na kontinuirani rad i ažurno izvršavanje obaveza, a izvršenje obaveza trebalo bi biti nužan uvjet za polaganje ispita i imati značajan utjecaj pri formiranju ocjene*): **Rješavanje domaće zadaće. Izlazak na kolokvije.**

NAČIN POLAGANJA ISPITA (*uzeti u obzir da polaganje ispita ne mora biti klasično, pismeno i nakon toga usmeno, nego može biti samo pismeno, samo usmeno ili se može sastojati od drugih oblika provjere studentskih postignuća*): **Pismeni i usmeni ispit**

KOLEGIJI PRETHODNICI (*navesti iz kojih sve kolegija studenti moraju položiti ispite da bi mogli pratiti kolegij*): **Matematička analiza 1,2. Linearna algebra 1,2.**

OBAVEZNA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja, voditi računa o tome da obavezna literatura mora biti dostupna studentima u našoj knjižnici i što je moguće novijeg datuma*):

1. H. Kraljević, Matematičke metode fizike 1, Skripta –PMF, 1976

DOPUNSKA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja i voditi računa o tome da bude što je moguće novijeg datuma*):

1. **Š. Ungar, Matematička analiza III, PMF-Matematički odjel, Zagreb, 1994.**
2. **Š. Ungar, Matematička analiza IV, PMF-Matematički odjel, Zagreb, 2001.**
3. **H. Kraljević, S. Kurepa, Matematička analiza IV, Tehnička knjiga, Zagreb, 1986.**

NAZIV KOLEGIJA: Osnove fizike 4		
AUTOR(I) PROGRAMA (<i>upisati znanstveno-nastavno zvanje, ime i prezime, te visoko učilište za svakog autora</i>): Prof.dr.sc. Antonije Dulčić, red. prof., Fizički odsjek, Prirodoslovno matematički fakultet, Zagreb		
NAZIV STUDIJA: Jedinstveni 5-godišnji sveučilišni nastavnički studij edukacije fizike		
GODINA STUDIJA: 2		
SEMESTAR STUDIJA: 4		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (<i>upisati nastavnik ili asistent</i>)
predavanja	4	
vježbe	2	
seminar	1	
praktikum		
ECTS BODOVI (<i>obrazložiti pridijeljenih ECTS bodova; uzeti u obzir da je 1 ECTS bod ekvivalentan s otprilike 25 sati aktivnog rada prosječnog studenta na svladavanju gradiva, izvršavanju obaveza i pripremi za ispit, uključujući sve oblike nastave i samostalni rad studenta</i>): 9		
CILJ KOLEGIJA (opis kompetencija koje predmet posebno razvija): Fizika je temeljna prirodna znanost za razumijevanje pojava i procesa u makrosvijetu i mikrosvijetu, uključujući i najudaljenije točke svemira. Predmeti Osnove fizike 1, 2, 3 i 4 predstavljaju nedjeljivu cjelinu, kroz koju studenti stječu bitna znanja iz fizike, koja su neophodna za uspješan nastavak i završetak studija fizike, odnosno dvopredmetnog studija koji sadrži fiziku.		
OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA (<i>po mogućnosti razraditi prema nastavnim tjednima</i>): Temperatura. Toplina kao energija u prijelazu. Kalorimetrija. Toplinski kapacitet. Pretvorbe agregatnih stanja. Fazni dijagram. Trojna točka tvari, kritična temperatura. Jednadžba stanja idealnog i realnog plina. Izotermička, adijabatska, izobarna, izovolumna promjena stanja sustava. Kinetička teorija topline. Unutarnja energija sustava. Prijenos topline. Planckov zakon zračenja crnog tijela. Reverzibilni procesi. Nulti i prvi zakon termodinamike. Entalpija. Drugi zakon termodinamike. Ditermički kružni proces. Promjena entropije sustava i prirode u ireverzibilnom procesu. Statistička termodinamika. Entropija i nedostupna energija. Helmholtzova i Gibbsova energija. Promjena termodinamičkih energija pri faznoj pretvorbi. Treći zakon termodinamike. Toplinski strojevi.		
OBLICI PROVOĐENJA NASTAVE I NAČIN PRAĆENJA USPJEŠNOSTI STUDENATA TOKOM IZVEDBE PREDMETA (<i>osim pohađanja nastave, preporuča se uvesti i druge oblike kontinuiranog rada studenata i praćenje njihovih postignuća, kao npr. domaće zadaće, kolokvije, seminarske radove, projektne zadatke i dr</i>): Nastava se sastoji od predavanja, vježbi i seminara. Predavanja su prilagođena		

studentima kao budućim nastavnicima fizike, a popraćena su pokusima, kojima se ilustriraju osnovne zakonitosti u prirodi. Vježbe se oslanjaju na predavanja, a sastoje se od rješavanja zadataka, koji se odnose na pojave i procese u prirodi. Seminar sadrži problemske zadatke koji pomažu u usvajanju gradiva s razumijevanjem. Studenti samostalno iznose pojedine teme iz fizike.

Uspješnost studenata u usvajanju gradiva prati se tijekom semestra testovima i pismenim radovima.

UVJETI ZA POTPIS (*potpis ne bi trebao biti samo pro forma - u cilju postizanja što veće efikasnosti studiranja studente treba poticati na kontinuirani rad i ažurno izvršavanje obaveza, a izvršenje obaveza trebalo bi biti nužan uvjet za polaganje ispita i imati značajan utjecaj pri formiranju ocjene*):

Potpis na kraju semestra uvjetuje se pristupanjem predviđenim testovima i pismenim radovima, kao i redovitim pohađanjem nastave.

NAČIN POLAGANJA ISPITA (*uzeti u obzir da polaganje ispita ne mora biti klasično, pismeno i nakon toga usmeno, nego može biti samo pismeno, samo usmeno ili se može sastojati od drugih oblika provjere studentskih postignuća*):

Ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela. Studenti koji uspješno riješe predviđene testove i pismene radove tijekom semestra oslobađaju se pismenog ispita.

KOLEGIJI PRETHODNICI (*navesti iz kojih sve kolegija studenti moraju položiti ispite da bi mogli pratiti kolegij*):

Osnove fizike 1, Osnove fizike 2

OBAVEZNA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja, voditi računa o tome da obavezna literatura mora biti dostupna studentima u našoj knjižnici i što je moguće novijeg datuma*):

M. Paić, Osnove fizike II dio, Toplina, termodinamika, energija, Školska knjiga, Zagreb 1994.

M. Zemansky, Heat and Thermodynamics, McGraw, New York.

E. Babić, R. Krsnik, M. Očko, Zbirka riješenih zadataka iz fizike, Školska knjiga, Zagreb 1988.

DOPUNSKA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja i voditi računa o tome da bude što je moguće novijeg datuma*):

D. Halliday, R. Resnik, J. Walker, Fundamentals of Physics, John Wiley, New York 1997 (i novija izdanja).

NAZIV KOLEGIJA: Praktikum iz fizike 2

AUTOR(I) PROGRAMA (*upisati znanstveno-nastavno zvanje, ime i prezime, te visoko učilište za*

svakog autora):

Prof. dr. sc. Mirko Stubičar, Prirodoslovno-matematički fakultet, Fizički odsjek

NAZIV STUDIJA:

Jedinstveni 5-godišnji sveučilišni nastavnički studij edukacije fizike

GODINA STUDIJA: 2

SEMESTAR STUDIJA: 4

OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (<i>upisati nastavnik ili asistent</i>)
predavanja	0	
vježbe	0	
seminar	0	
praktikum	4	Asistent pod nadzorom nastavnika

ECTS BODOVI (*obrazložiti pridijeljenih ECTS bodova; uzeti u obzir da je 1 ECTS bod ekvivalentan s otprilike 25 sati aktivnog rada prosječnog studenta na svladavanju gradiva, izvršavanju obaveza i pripremi za ispit, uključujući sve oblike nastave i samostalni rad studenta*):

5

CILJ KOLEGIJA (opis kompetencija koje predmet posebno razvija):

Mišljenja smo da student mora biti aktivan sudionik u nastavnom procesu i da stečeno znanje potvrđuje sposobnošću postavljanja i rješavanja konkretnih problema. Također, najučinkovitiji prijenos, kao i proširenje znanja studenata ostvaruje se njihovim samostalnim radom u laboratoriju pod nadzorom nastavnika ili asistenta. Radom u praktikumu studentu se pruža mogućnost da istražuje uzroke pojava, očuva zakonitosti po kojima se pojave dešavaju i da prilagođava okolinu sebi i sebe svijetu koji ga okružuje. Studenti tijekom izvođenja mjerenja i prikupljanja podataka stiču pouzdanost i kritički procjenjuju vlastito znanje i vještine. Također, oni razvijaju fizikalni načina mišljenja što im olakšava usvajanje gradiva i omogućava primjenu stečenog znanja i iskustva u poslu, što je izuzetno važno za nastavnička usmjerenja, kao i svakodnevnom životu. Stoga je sveopće prihvaćeno mišljenje da laboratorijski rad studenata uveliko poboljšava nastavne programe u prediplomskom i diplomskom studiju, pa je takav rad i u svijetu široko prihvaćen.

OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA (*po mogućnosti razraditi prema nastavnim tjednima*):

Praktikum iz fizike 2 uključuje četiri uvodne teme u kojima će se obrazložiti:

7. Uloga fizike i njena veza s drugim prirodnim znanostima.
8. Upoznavanje principa rada i rukovanje s instrumentima i uređajima koji se obično koriste u fizičkom laboratoriju gdje se vrše električna i magnetska mjerenja, kao što su: potencimetri, promjenljivi otpornici, kondenzatori, zavojnice, izvori napona ili struje, generatori za dobivanje različitih vrsta signala, AVO-metri, osciloskopi idr.
9. Linearna i nelinearna metoda najmanjih kvadrata i statistička obrada i evaluacija rezultata.
10. Pisanje zaključnog izvješća o rezultatima mjerenja.

Prethodno navedene teme biti će obrađene na početku nastave tijekom dvaju dolazaka studenata u laboratorij (potrebna 2 tjedna nastave).

Eksperimenti su odabrani iz klasične elektrodinamike (Osnove fizike 2), a obuhvaćaju sljedeće vježbe:

1. (i) Proučavanje sklopa za regulaciju struje i (ii) Proučavanje sklopa za regulaciju napona.
2. (i) Proučavanje RC kruga pomoću osciloskopa i (ii) Proučavanje RL kruga pomoću osciloskopa.
3. Proučavanje RCL kruga pomoću osciloskopa.
4. Proučavanje transformatora.
5. Mjerenje otpora istosmjernim (Wheastoneovim) mostom, U-I metodom i ommetrom.
6. Mjerenje impedancija: (i) zavojnice i (ii) kondenzatora izmjeničnim mostom.
7. Proučavanje Faradayovog zakona elektromagnetske indukcije.
8. Proučavanje ponašanja strujne petlje u magnetskom polju.
9. Mjerenje ekvipotencijalnih linija i proučavanje silnica električnog polja.

Vježbe su odabrane iz klasične elektrodinamike (Osnove fizike 2), koja se uz mehaniku najčešće koristi u svakodnevnom radu i životu.

Naputci za izradu laboratorijskih vježbi izloženi su na internet stranici Fizičkog odsjeka PMF-a, a sastoje se iz dva dijela: (a) pripremnih (teorijskih) pitanja za vježbu i (b) zadataka za izradu vježbi.

OBLICI PROVOĐENJA NASTAVE I NAČIN PRAĆENJA USPJEŠNOSTI STUDENATA TOKOM IZVEDBE PREDMETA (*osim pohađanja nastave, preporuča se uvesti i druge oblike kontinuiranog rada studenata i praćenje njihovih postignuća, kao npr. domaće zadaće, kolokvije, seminarske radove, projektne zadatke i dr.*):

Svako tjedno će biti kontroliran rad studenata kako tijekom njihovog dolaska tako i tijekom zadržavanja u laboratoriju. Prije početka mjerenja studentima će biti postavljena teorijska pismena pitanja da bi se utvrdilo njihovo polazno znanje povezano s potrebnom teorijskom pripremom svake pojedine vježbe. Tijekom rada na izradi vježbi voditelj praktikuma će se upoznati s eksperimentalnom vještinom svakog od prisutnih studenata. Također, prilikom sljedećeg dolaska u laboratorij svaki student će morati predati pisano Izvješće na temelju kojeg će se moći utvrditi koliko je svaki student napredovao u svomeradu.

UVJETI ZA POTPIS (*potpis ne bi trebao biti samo pro forma - u cilju postizanja što veće efikasnosti studiranja studente treba poticati na kontinuirani rad i ažurno izvršavanje obaveza, a izvršenje obaveza trebalo bi biti nužan uvjet za polaganje ispita i imati značajan utjecaj pri formiranju ocjene*):

Potrebna je neizostavna nazočnost studenta tijekom izrade vježbi, kao i potpis asistenta na izmjerenim podacima svake od izrađenih vježbi. Studentu se ipak dozvoljava, da u opravdanom slučaju, u dodatnom tjednu izvrši potrebna mjerenja samo za jednu od propuštenih vježbi.

NAČIN POLAGANJA ISPITA (*uzeti u obzir da polaganje ispita ne mora biti klasično, pismeno i nakon toga usmeno, nego može biti samo pismeno, samo usmeno ili se može sastojati od drugih oblika provjere studentskih postignuća*):

Ocjena koja će biti upisana u indeks temeljiti će se na znanju pokazanom tijekom pripreme pojedine vježbe, vještini rukovanja s instrumentima i uređajima dostupnim pri izradi vježbi, te konačnom znanju koje će studenti pokazati prilikom završnog pismenog i usmenog ispita.

KOLEGIJI PRETHODNICI (*navesti iz kojih sve kolegija studenti moraju položiti ispite da bi mogli pratiti kolegij*):

Praktikum iz fizike 1

Osnove fizike 2.

OBAVEZNA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja, voditi računa o tome da obavezna literatura mora biti dostupna studentima u našoj knjižnici i što je moguće novijeg datuma*):

M. Požek i A. Dulčić: Fizički praktikum I i II (Sunnypress, Zagreb, 1999);

M. Paić: Fizička mjerenja II i III dio (Liber, Zagreb, 1985);

PHYWE: University Laboratory Experiments-Physics, 3rd ed. (Phywe Systeme GMBH, Goettingen, 1995);

B. Marković, D. Miler, A. Rubčić: Račun pogrešaka i statistika (Liber, Zagreb, 1987);

D.C. Baird: Experimentation-An Introduction to Measurement Theory and Experiment Design (Prentice-Hall, New Jersey, 1979).

DOPUNSKA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja i voditi računa o tome da bude što je moguće novijeg datuma*):

M. Paić: Osnove fizike III dio-Elektricitet i magnetizam, (Školska knjiga, Zagreb, 1997).

Grupa autora: Riješeni zadaci iz opće fizike-Mehanika, Elektricitet i magnetizam, u redakciji prof. K. Ilakovca (Školska knjiga, Zagreb, 1989).

NAZIV KOLEGIJA: Računalni praktikum 2		
AUTOR(I) PROGRAMA (<i>upisati znanstveno-nastavno zvanje, ime i prezime, te visoko učilište za svakog autora</i>): Prof. dr. sc. Damir Bosnar		
NAZIV STUDIJA: Jedinstveni 5-godišnji sveučilišni nastavnički studij edukacije fizike		
GODINA STUDIJA: 2		
SEMESTAR STUDIJA: 3		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (<i>upisati nastavnik ili asistent</i>)
predavanja	0	nastavnik
vježbe		
seminar		
praktikum	2	nastavnik+asistent
ECTS BODOVI (<i>obrazložiti pridijeljenih ECTS bodova; uzeti u obzir da je 1 ECTS bod ekvivalentan s otprilike 25 sati aktivnog rada prosječnog studenta na svladavanju gradiva, izvršavanju obaveza i pripremi za ispit, uključujući sve oblike nastave i samostalni rad studenta</i>): 3		
CILJ KOLEGIJA (opis kompetencija koje predmet posebno razvija):		
OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA (<i>po mogućnosti razraditi prema nastavnim tjednima</i>): Rad na mreži. Računala u nastavi fizike: simulacije fizikalnih procesa uporabom računala.		
OBLICI PROVOĐENJA NASTAVE I NAČIN PRAĆENJA USPJEŠNOSTI STUDENATA TOKOM IZVEDBE PREDMETA (<i>osim pohađanja nastave, preporuča se uvesti i druge oblike kontinuiranog rada studenata i praćenje njihovih postignuća, kao npr. domaće zadaće, kolokvije, seminarske radove, projektne zadatke i dr</i>): Rješavanje samostalnih zadataka na računalu.		
UVJETI ZA POTPIS (<i>potpis ne bi trebao biti samo pro forma - u cilju postizanja što veće efikasnosti studiranja studente treba poticati na kontinuirani rad i ažurno izvršavanje obaveza, a izvršenje obaveza trebalo bi biti nužan uvjet za polaganje ispita i imati značajan utjecaj pri formiranju ocjene</i>):		

NAČIN POLAGANJA ISPITA (*uzeti u obzir da polaganje ispita ne mora biti klasično, pismeno i nakon toga usmeno, nego može biti samo pismeno, samo usmeno ili se može sastojati od drugih oblika provjere studentskih postignuća*):

KOLEGIJI PRETHODNICI (*navesti iz kojih sve kolegija studenti moraju položiti ispite da bi mogli pratiti kolegij*):

OBAVEZNA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja, voditi računa o tome da obavezna literatura mora biti dostupna studentima u našoj knjižnici i što je moguće novijeg datuma*):

Lurnix: Unix Made Easy; Basics and Beyond, Osborne McGraw-Hill,1990

Dokumentacija programskih paketa: Mathematica, Microsoft-office, Gnuplot.

DOPUNSKA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja i voditi računa o tome da bude što je moguće novijeg datuma*):

Različiti materijali na webu.

NAZIV KOLEGIJA: Klasična mehanika 2		
AUTOR(I) PROGRAMA redoviti profesor Vladimir Paar, PMF, Fizički odsjek, Zagreb		
NAZIV STUDIJA: Jedinstveni 5-godišnji sveučilišni nastavnički studij edukacije fizike		
GODINA STUDIJA: 2		
SEMESTAR STUDIJA: 4		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (<i>upisati nastavnik ili asistent</i>)
predavanja	1	nastavnik
vježbe	1	asistent
seminar		
ECTS BODOVI 4		
CILJ KOLEGIJA: Učvršćivanje i nadogradnja konceptualnog i sistematskog razumijevanja klasične fizike. Teorijska obrada ilustrativnih primjera iz klasične dinamike, s posebnim naglaskom na dublje ovladavanje podlogom za školsko gradivo iz klasične mehanike.		
NASTAVNI SADRŽAJI Uvod u Newtonovu dinamiku u faznom prostoru za sustav više tijela. Generalizirane koordinate. Uvod u nelinearnu dinamiku. Uvod u Lagrangeovu i Hamiltonovu formulaciju klasične mehanike. Rotacija krutog tijela. Zakoni očuvanja u klasičnoj mehanici.		
OBAVEZE STUDENATA TOKOM NASTAVE I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJA Pohađanje nastave i vježbi, praćenje postignuća studenata putem redovitih kolokvija, domaće zadaće, kolokviji, projektni zadaci.		
UVJETI ZA POTPIS Potpis uvjetovan prisustvovanjem predavanjima i vježbama. Položeni kolokviji nužan uvjet za polaganje ispita i s utjecajem pri formiranju ocjene.		
NAČIN POLAGANJA ISPITA		

Pismeno i nakon toga usmenouz provjeru studentskih dostignuća kolokvijima.

KOLEGIJI PRETHODNICI

Osnove fizike

Klasična mehanika 1

OBAVEZNA LITERATURA

W.P. Crummett, A.B. Western, University Physics, Models and applications (Mc Graw Hill, 1994)

H.O. Peitgen (ed.) Newton's method and dynamical systems (Kluwer, Dordrecht, 1989)

DOPUNSKA LITERATURA

M. Tabor, Chaos and integrability in nonlinear dynamics / An introduction Wiley, New York, 1989)

A. Beiser, Physics (Benjamin, Menlo Park, 1982)

NAZIV KOLEGIJA: Matematičke metode fizike 2

AUTOR(I) PROGRAMA (*upisati znanstveno-nastavno zvanje, ime i prezime, te visoko učilište za svakog autora*): **prof. dr. sc. Dražen Adamović**

NAZIV STUDIJA:

Jedinstveni 5-godišnji sveučilišni nastavnički studij edukacije fizike

GODINA STUDIJA: 2

SEMESTAR STUDIJA: 4

OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (<i>upisati nastavnik ili asistent</i>)
predavanja	3	nastavnik
vježbe	2	asistent
seminar		
praktikum		

ECTS BODOVI (*obrazložiti pridijeljenih ECTS bodova; uzeti u obzir da je 1 ECTS bod ekvivalentan s otprilike 25 sati aktivnog rada prosječnog studenta na svladavanju gradiva, izvršavanju obaveza i pripremi za ispit, uključujući sve oblike nastave i samostalni rad studenta*):

7

CILJ KOLEGIJA (opis kompetencija koje predmet posebno razvija):

Cilj kolegija je razviti potrebne metode iz teorije običnih i parcijalnih diferencijalnih jednadžbi te specijalnih funkcija potrebne studentima fizike. Također će biti proučavani Legendreovi polinomi, Besselove funkcije, kugline funkcije, te Laplaceova i valna jednadžba.

OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA (*po mogućnosti razraditi prema nastavnim tjednima*):

1. Obične diferencijalne jednadžbe.
2. Linearne diferencijalne jednadžbe. Linearne diferencijalne jednadžbe prvog reda.
3. Teorem o egzistenciji i jedinstvenosti rješenja Cauchyjevog problema za homogenu linearnu diferencijalnu jednadžbu n -tog reda.
4. Linearna nezavisnost funkcija. Determinanta Wronskog.
5. Linearne diferencijalne jednadžbe s konstantnim koeficijentima.
6. Nehomogene jednadžbe. Metoda neodređenih koeficijenata. Metoda varijacije konstanti.
7. Metoda rješavanja diferencijalnih jednadžbi razvojem u red.
8. Fourierov red. Konvergencija po točkama i u srednjem. Fourierov transformat. Primjene.
9. Linearne diferencijalne jednadžbe drugog reda s regularnim singularitetima koeficijenata.
10. Legendreovi polinomi i Legendreova diferencijalna jednadžba. Funkcija izvodnica za Legendreove polinome.
11. Pridružene Legendreove funkcije. Kugline funkcije.
12. Laplaceova diferencijalna jednadžba. Metoda separacije varijabli.
13. Valna jednadžba.
14. Besselove funkcije i Besselova diferencijalna jednadžba.

15. Schroedingerova diferencijalna jednačba. Laguerreovi polinomi.

OBLICI PROVOĐENJA NASTAVE I NAČIN PRAĆENJA USPJEŠNOSTI STUDENATA TOKOM IZVEDBE PREDMETA (*osim pohađanja nastave, preporuča se uvesti i druge oblike kontinuiranog rada studenata i praćenje njihovih postignuća, kao npr. domaće zadaće, kolokvije, seminarske radove, projektne zadatke i dr.*): **Domaće zadaće. Kolokviji.**

UVJETI ZA POTPIS (*potpis ne bi trebao biti samo pro forma - u cilju postizanja što veće efikasnosti studiranja studente treba poticati na kontinuirani rad i ažurno izvršavanje obaveza, a izvršenje obaveza trebalo bi biti nužan uvjet za polaganje ispita i imati značajan utjecaj pri formiranju ocjene*): **Pisanje domaće zadaće. Izlazak na kolokvije**

NAČIN POLAGANJA ISPITA (*uzeti u obzir da polaganje ispita ne mora biti klasično, pismeno i nakon toga usmeno, nego može biti samo pismeno, samo usmeno ili se može sastojati od drugih oblika provjere studentskih postignuća*): **Pismeni i usmeni ispit.**

KOLEGIJI PRETHODNICI (*navesti iz kojih sve kolegija studenti moraju položiti ispite da bi mogli pratiti kolegij*): **Linearna algebra 1,2. Matematičke metode fizike 1.**

OBAVEZNA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja, voditi računa o tome da obavezna literatura mora biti dostupna studentima u našoj knjižnici i što je moguće novijeg datuma*):

1. **H. Kraljević, Matematičke metode fizike 2, Skripta PMF, 1976.**

DOPUNSKA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja i voditi računa o tome da bude što je moguće novijeg datuma*):

1. **M. Alić, Diferencijalne jednačbe, skripta, PMF-Matematički odjel, 1994.**
2. **I. Aganović, K. Veselić, Jednačbe matematičke fizike, 1. svezak, Školska knjiga Zagreb, 1985.**
3. **G. Arfken, Mathematical methods for physicists, 3rd ed., Academic Press, New York, 1985**

NAZIV KOLEGIJA: Opće ekologija

AUTOR(I) PROGRAMA (*upisati znanstveno-nastavno zvanje, ime i prezime, te visoko učilište za svakog autora*): **Docent dr. sc. Zlatko Mihaljević, Biološki odsjek, PMF, Sveučilište u Zagrebu**

NAZIV STUDIJA:

Jedinstveni 5-godišnji sveučilišni nastavnički studij edukacije fizike

GODINA STUDIJA: 2

SEMESTAR STUDIJA: 4

OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (<i>upisati nastavnik ili asistent</i>)
predavanja	2	nastavnik
vježbe	1	asistent
seminar		
praktikum		

ECTS BODOVI (*obrazložiti pridijeljenih ECTS bodova; uzeti u obzir da je 1 ECTS bod ekvivalentan s otprilike 25 sati aktivnog rada prosječnog studenta na svladavanju gradiva, izvršavanju obaveza i pripremi za ispit, uključujući sve oblike nastave i samostalni rad studenta*):

4

CILJ KOLEGIJA (opis kompetencija koje predmet posebno razvija):

Studenti će steći temeljna znanja o ekologiji kao znanosti te o problematici kojom se ona bavi. Nadalje, stei će spoznaje o interakcijama između organizama i njihovog prirodnog okoliša te utjecaju čimbenika okoliša na raspored i raspostranjenje organizama. Naučiti će osnovne ekološke zakonitosti, kao što je kruženje tvari i protjecanje energije što je osnova za razumijevanje izuzetno bitnog pojma a to je intenzitet organske proizvodnje pojedinih ekoloških sustava.

Stečena znanja iz ekologije moći će se koristiti u rješavanju nekih aktualnih poremećaja okoliša i narušavanje ekološke ravnoteže, poput onečišćenja ali i prekomjernog iskorištavanja prirodnih resursa.

OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA (*po mogućnosti razraditi prema nastavnim tjednima*):

Pojam, zadaća i sadržaj ekologije. Razdioba i metode ekologije i njen odnos prema ostalim znanostima. Ekološki čimbenici, raspored u ekološkim sustavima, ekološka valencija, ekološka niša. Populacija (glavna svojstva). Interspekcijski odnosi. Biocenoze. Odnosi i tipovi ishrane, hranidbeni lanci, sukcesije. Metabolizam ekoloških sustava. Kruženje tvari i protjecanje energije. Primarna i sekundarna proizvodnja te biogeokemijski ciklusi. Globalne promjere u biosferi (efkt staklenika, ouonske rupe, kisele kiše). Ekološka svojstva i životna područja ekoloških sustava. Biomi. Biocenološka i ekološka obilježja tekućica, stajaćica, podzemnih voda i mora.

OBLICI PROVOĐENJA NASTAVE I NAČIN PRAĆENJA USPJEŠNOSTI STUDENATA TOKOM IZVEDBE PREDMETA (*osim pohađanja nastave, preporuča se uvesti i druge oblike kontinuiranog rada studenata i praćenje njihovih postignuća, kao npr. domaće zadaće, kolokvije, seminarske radove, projektne zadatke i dr.*): **pohađanje predavanja; savjesno izvođenje vježbi; kolokviji.**

UVJETI ZA POTPIS (*potpis ne bi trebao biti samo pro forma - u cilju postizanja što veće efikasnosti studiranja studente treba poticati na kontinuirani rad i ažurno izvršavanje obaveza, a izvršenje obaveza trebalo bi biti nužan uvjet za polaganje ispita i imati značajan utjecaj pri formiranju ocjene*): **redovito pohađanje predavanja i vježbi**

NAČIN POLAGANJA ISPITA (*uzeti u obzir da polaganje ispita ne mora biti klasično, pismeno i nakon toga usmeno, nego može biti samo pismeno, samo usmeno ili se može sastojati od drugih oblika provjere studentskih postignuća*): **Pismeni i usmeni ispit.**

KOLEGIJI PRETHODNICI (*navesti iz kojih sve kolegija studenti moraju položiti ispite da bi mogli pratiti kolegij*):

OBAVEZNA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja, voditi računa o tome da obavezna literatura mora biti dostupna studentima u našoj knjižnici i što je moguće novijeg datuma*):

Smith R.L., Smith T.M., 2000: Elements of Ecology. Benjamin/Cummings Science Publishing.

DOPUNSKA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja i voditi računa o tome da bude što je moguće novijeg datuma*):

Glavač, V., 1999: Uvod u globalnu ekologiju. Državna uprava za zaštitu prirode i okoliša/Hrvatske šume, javno poduzeće za gospodarenje šumama i šumskim zemljištima u Republici Hrvatskoj, Zagreb

Scott, M., 1994.: Ekologija. Oxford University Press.

NAZIV KOLEGIJA: Osnove programiranja		
AUTOR(I) PROGRAMA		
NAZIV STUDIJA: Jedinstveni 5-godišnji sveučilišni nastavnički studij edukacije fizike		
GODINA STUDIJA: 2		
SEMESTAR STUDIJA: 4		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (<i>upisati nastavnik ili asistent</i>)
predavanja	2	
vježbe	1	
seminar	0	
praktikum	2	
ECTS BODOVI 4		
CILJ KOLEGIJA		
Naučiti logiku programiranja u jednom proceduralnom jeziku (C): tipovi podataka, kontrolne strukture, funkcije, polja, pokazivači, strukture, rad s datotekama		
OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA (<i>približno prema nastavnim tjednima</i>):		
1.	Tipovi varijabli - memorijski koncept,	aritmetika
2.	Kontrolne strukture; IF-selektivna struktura, IF/ELSE selektivna struktura, WHILE - repetitivna	struktura
3.	Operatori pridruživanja, uvećanja i umanjenja; FOR - repetitivna struktura, DO/WHILE - repetitivna struktura, SWITCH - selektivna	struktura
4.		Funkcije
5.		Polja
6.		Pokazivači
7.	Karakteristi	i stringovi
8.	Strukture,	unije
9.		Datoteke
10.	Dinamičko alociranje memorije i strukture	podataka
11.	Predprocesor	
OBLICI PROVOĐENJA NASTAVE I NAČIN PRAĆENJA USPJEŠNOSTI STUDENATA TOKOM IZVEDBE PREDMETA		
UVJETI ZA POTPIS		
Odrađene sve vježbe i predana dva složenija programa.		

NAČIN POLAGANJA ISPITA

Ispit se sastoji od ocjene vježbi (40% bodova) i dva kolokvija (2×30% bodova). Usmeni ispit je predviđen kao dodatna mogućnost provjere.

KOLEGIJI PRETHODNICI

Uvod u računarstvo

OBAVEZNA LITERATURA

Deitel H.M. & Deitel P.J., C – How to Program, PRENTICE HALL

DOPUNSKA LITERATURA

NAZIV KOLEGIJA: Opća i anorganska kemija		
AUTOR(I) PROGRAMA: prof.dr.sc.Ivan Vicković, PMF, Sveučilište u Zagrebu		
NAZIV DIPLOMSKOG STUDIJA: Jedinostveni 5-godišnji sveučilišni nastavnički studij edukacije fizike		
GODINASTUDIJA: 2		
SEMESTAR STUDIJA: 4		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE
predavanja	2	nastavnik
vježbe	1	asistent
seminar	0	
ECTS BODOVI: 4		
CILJ KOLEGIJA: Obrađuju se načela kemijskih reakcija i osnovna svojstva elemenata i spojeva, prilagođeno studijskom programu fizike		
NASTAVNI SADRŽAJI: Predavanja: termokemija, fizikalna svojstva otopina i plinova, kemija čvrstog stanja, struktura atoma i molekula, kemijska kinetika i ravnoteža, elektrokemija, anorganska kemija, instrumentne metode analitičke kemije Vježbe: Stehiometrija u skladu s predavanjima		
OBAVEZE STUDENATA TOKOM NASTAVE I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJA: Pohadati nastavu, tjedno rješavati zadaće, obavljati konzultacije, proći 2 kolokvija tijekom semestra ili pisani ispit (koji nisu prošli kolokvije) nakon završetka predavanja i proći usmeni ispit		
UVJETI ZA POTPIS : Prvi podpis potvrđuje studentovu prijavu, a drugi da je student obavio sve svoje obveze (predavanja, zadaće i kolokviji) osim ispita		
NAČIN POLAGANJA ISPITA: Struktura ocjene: zadaće 10 %, kolokviji 2 x 25 %, usmeni ispit 40%, ili zadaće 10%, pisani ispit 40% i usmeni ispit 50%		
KOLEGIJI PRETHODNICI: preduvjeti nisu predviđeni		
OBAVEZNA LITERATURA: P.W. Atkins i M.J.Clugstone, <i>Načela fizikalne kemije</i> , Školska knjiga, Zagreb1989 M. Sikirica i B. Korpar-Čolig, <i>Kemija s vježbama 1</i> , Školska knjiga, Zagreb 1993 M. Sikirica i B. Korpar-Čolig, <i>Kemija s vježbama 2</i> , Školska knjiga, Zagreb 1994. M.Sikirica, <i>Stehiometrija</i> , Školska knjiga 1989		
DOPUNSKA LITERATURA: S.H. Pine, <i>Organska kemija</i> , Dodatak A1-A6, Školska knjiga, Zagreb1994 I.Filipović i S.Lipanović, <i>Opća i anorganska kemija</i> , 9. izdanje, Školska knjiga, Zagreb 1995 D. Grdenić, <i>Molekule i kristali</i> , Školska knjiga, Zagreb1987		

NAZIV KOLEGIJA: Odabrana poglavlja opće fizike**AUTOR(I) PROGRAMA** (*upisati znanstveno-nastavno zvanje, ime i prezime, te visoko učilište za svakog autora*):

Prof.dr.sc. Antonije Dulčić, red. prof., Fizički odsjek, Prirodoslovno matematički fakultet, Zagreb

Prof.dr.sc. Stanko Popović, red. prof., Fizički odsjek, Prirodoslovno matematički fakultet, Zagreb

NAZIV PREDDIPLOMSKOG STUDIJA: prof. fizike**NAZIV DIPLOMSKOG STUDIJA:****GODINA STUDIJA: 3****SEMESTAR STUDIJA: 5**

OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (<i>upisati nastavnik ili asistent</i>)
predavanja	2	nastavnik
vježbe	1	nastavnik, asistent
seminar		
praktikum		

ECTS BODOVI (*obrazložiti pridijeljenih ECTS bodova; uzeti u obzir da je 1 ECTS bod ekvivalentan s otprilike 25 sati aktivnog rada prosječnog studenta na svladavanju gradiva, izvršavanju obaveza i pripremi za ispit, uključujući sve oblike nastave i samostalni rad studenta*):

5

CILJ KOLEGIJA (*opis kompetencija koje predmet posebno razvija*):

Cjeloviti pregled fizičkih zakonitosti, usvojenih kroz predmete Osnove fizike 1-4, razmatranjem mogućih analogija. Razjasniti pogrešne koncepcije odnosno nerazumijevanje fizičkih zakonitosti učenih tijekom nastave i ispita iz predmeta Osnove fizike 1-4. Uvesti područja fizike važna za nastavak studija, koja nisu bila obuhvaćena predmetima Osnove fizike 1-4, kao i suvremena dostignuća u fizici.

OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA (*po mogućnosti razraditi prema nastavnim tjednima*):

Kroz posebne primjere detaljnije se razmatraju važne teme iz opće fizike. Posebno se, zbog cjelovitijeg pregleda opće fizike, razmatraju fizikalne analogije (problemi iz različitih područja fizike koji se rješavaju istim postupkom), na pr. linijsko gibanje čestice/tijela - rotacija čestice/krutog tijela oko zadane osi; gravitacijsko polje - električno polje - magnetsko polje; mehanički titrajni sustav - elektromagnetski titrajni sustav. Također se razmatraju suvremeni problemi iz fizike koji bi se mogli uključiti u program fizike u srednjoj školi, na pr. opća i specijalna teorija relativnosti; suvremena astrofizika; istraživanje strukture tvari na razini atoma. Na vježbama se kvantitativno obrađuju primjeri vezani uz gradivo.

OBLICI PROVOĐENJA NASTAVE I NAČIN PRAĆENJA USPJEŠNOSTI STUDENATA

TOKOM IZVEDBE PREDMETA (*osim pohađanja nastave, preporuča se uvesti i druge oblike kontinuiranog rada studenata i praćenje njihovih postignuća, kao npr. domaće zadaće, kolokvije, seminarske radove, projektne zadatke i dr*):

Nastava se sastoji od predavanja i vježbi. Studenti se aktivno uključuju u nastavu, a također samostalno iznose pojedine teme iz fizike.

UVJETI ZA POTPIS (*potpis ne bi trebao biti samo pro forma - u cilju postizanja što veće efikasnosti studiranja studente treba poticati na kontinuirani rad i ažurno izvršavanje obaveza, a izvršenje obaveza trebalo bi biti nužan uvjet za polaganje ispita i imati značajan utjecaj pri formiranju ocjene*):

Samostalna obrada zadane teme iz fizike, aktivno sudjelovanje u nastavi, redovito pohađanje nastave.

NAČIN POLAGANJA ISPITA (*uzeti u obzir da polaganje ispita ne mora biti klasično, pismeno i nakon toga usmeno, nego može biti samo pismeno, samo usmeno ili se može sastojati od drugih oblika provjere studentskih postignuća*):

Ispit je usmeni, na kojem student treba pokazati poznavanje temeljnih fizičkih zakonitosti. Uvjet za pristupanje ispitu je samostalno izlaganje zadane teme tijekom semestra.

KOLEGIJI PRETHODNICI (*navesti iz kojih sve kolegija studenti moraju položiti ispite da bi mogli pratiti kolegij*):

OBAVEZNA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja, voditi računa o tome da obavezna literatura mora biti dostupna studentima u našoj knjižnici i što je moguće novijeg datuma*):

R. A. Serway, Physics for Scientists and Engineers, Saunders Publ., London, 1996.
D. Halliday, R. Resnik, J. Walker, Fundamentals of Physics, John Wiley, New York, 1997 (i novija izdanja).

DOPUNSKA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja i voditi računa o tome da bude što je moguće novijeg datuma*):

Scientific American, Physics Today...

NAZIV KOLEGIJA: Praktikum iz fizike 3		
AUTOR(I) PROGRAMA (<i>upisati znanstveno-nastavno zvanje, ime i prezime, te visoko učilište za svakog autora</i>):		
Viši predavač, dr.sc. Gorjana Jerbić-Zorc, PMF, Fizički odsjek		
NAZIV STUDIJA:		
Jedinstveni 5-godišnji sveučilišni nastavnički studij edukacije fizike		
GODINA STUDIJA: 3		
SEMESTAR STUDIJA: 5		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (<i>upisati nastavnik ili asistent</i>)
predavanja		
vježbe		
seminar		
praktikum	4	Nastavnik/ asistent
ECTS BODOVI (<i>obrazložiti pridijeljenih ECTS bodova; uzeti u obzir da je 1 ECTS bod ekvivalentan s otprilike 25 sati aktivnog rada prosječnog studenta na svladavanju gradiva, izvršavanju obaveza i pripremi za ispit, uključujući sve oblike nastave i samostalni rad studenta</i>):		
4		
CILJ KOLEGIJA (opis kompetencija koje predmet posebno razvija):		
Pomoću odabranih vježbi doprinijeti razumijevanju zbivanja i zakonitosti iz područja optike te upoznavanje s mogućnostima mjerenja (upotrebljeni uređaji, što se zbiva, što mjeri i kako iz izmjerenih vrijednosti dobiti tražene podatke).		
OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA (<i>po mogućnosti razraditi prema nastavnim tjednima</i>):		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Leće i optički instrumenti, 2. interferencija svjetlosti, 3. Newtonovi prsteni, 4. ogib svjetlosti na pukotini i rubu plohe, 5. polarizacija svjetlosti, 6. optički mikroskop, 7. spektrometar s prizmom, 8. optička rešetka-spektri dvoelektronskih sustava, 9. brzina svjetlosti. 		
Svaka vježba sadrži više zadataka (2-5).		
OBLICI PROVOĐENJA NASTAVE I NAČIN PRAĆENJA USPJEŠNOSTI STUDENATA TOKOM IZVEDBE PREDMETA (<i>osim pohađanja nastave, preporuča se uvesti i druge oblike kontinuiranog rada studenata i praćenje njihovih postignuća, kao npr. domaće zadaće, kolokvije, seminarske radove, projektne zadatke i dr.</i>):		
Studenti kolokviraju svaku vježbu tijekom rada: očekuje se poznavanje gradiva opće fizike vezanog uz vježbu, objašnjenje mjerenja (upotrebljeni uređaji, što se zbiva, što mjeri i kako iz izmjerenih vrijednosti dobiti tražene podatke). Rezultate obrađuju kod kuće i referat predaju		

na sljedećem satu. Predviđeno je opremanje praktikuma računalima što će omogućiti obradu rezultata na licu mjesta.

Svaka vježba se ocjenjuje (kolokvij, mjerenje, obrada) i ako su SVE ocjene pozitivne na osnovu toga formira se konačna ocjena. Ukoliko je bilo koja ocjena negativna student mora tu vježbu ponoviti (mjerenje, obrada, kolokvij).

UVJETI ZA POTPIS (*potpis ne bi trebao biti samo pro forma - u cilju postizanja što veće efikasnosti studiranja studente treba poticati na kontinuirani rad i ažurno izvršavanje obaveza, a izvršenje obaveza trebalo bi biti nužan uvjet za polaganje ispita i imati značajan utjecaj pri formiranju ocjene*):

Studentu koji nije pristupio radu u praktikumu, koji je izostao više od dva puta ili je dobio konačnu ocjenu nedovoljan u indeks se upisuje 'ponovo upisati'.

NAČIN POLAGANJA ISPITA (*uzeti u obzir da polaganje ispita ne mora biti klasično, pismeno i nakon toga usmeno, nego može biti samo pismeno, samo usmeno ili se može sastojati od drugih oblika provjere studentskih postignuća*):

Svaka vježba se ocjenjuje (kolokvij, mjerenje, obrada) i ako su SVE ocjene pozitivne na osnovu toga formira se konačna ocjena. Ukoliko je bilo koja ocjena negativna student mora tu vježbu ponoviti (mjerenje, obrada, kolokvij).

KOLEGIJI PRETHODNICI (*navesti iz kojih sve kolegija studenti moraju položiti ispite da bi mogli pratiti kolegij*):

Osnove fizike 3

OBAVEZNA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja, voditi računa o tome da obavezna literatura mora biti dostupna studentima u našoj knjižnici i što je moguće novijeg datuma*):

Upute za praktikum (materijali dostupni na web stranici Fizičkog odsjeka)

DOPUNSKA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja i voditi računa o tome da bude što je moguće novijeg datuma*):

Literatura koju je student koristio za pripremanje ispita Osnove fizike 3

NAZIV KOLEGIJA: Astronomija i astrofizika		
AUTOR(I) PROGRAMA (<i>upisati znanstveno-nastavno zvanje, ime i prezime, te visoko učilište za svakog autora</i>):		
Redoviti profesor, Krešimir Pavlovski, Prirodoslovno-matematički fakultet		
NAZIV STUDIJA:		
Jedinstveni 5-godišnji sveučilišni nastavnički studij edukacije fizike		
GODINA STUDIJA: 3		
SEMESTAR STUDIJA: 5		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (<i>upisati nastavnik ili asistent</i>)
Predavanja	2	Nastavnik
Vježbe		
Seminar	1	Asistent
ECTS BODOVI (<i>uzeti u obzir da je 1 ECTS bod ekvivalentan s otprilike 25 sati aktivnog rada prosječnog studenta na svladavanju gradiva, izvršavanju obaveza i pripremi za ispit, uključujući sve oblike nastave i samostalni rad studenta</i>):		
5		
CILJ KOLEGIJA:		
Sticanje osnovnih znanja iz astronomije i astrofizike (dnevno i godišnje kretanje Zemlje, temeljne astrofizičke veličine, nastanak i razvoj zvijezda, svojstva galaksija i struktura svemira, širenje i nastanak svemira)		
NASTAVNI SADRŽAJI (<i>razraditi ih što preciznije, po mogućnosti prema nastavnim tjednima</i>):		
1) Razvoj astronomije i astrofizike, 2) Nebeski koordinatni sustavi, 3) Sunčevo i zvijezdano vrijeme, kalendari, 4) Precesija, aberacija i nutacija, 5) Astrofizičke veličine, sjaj, boja i luminozitet, 6) Spektralna klasifikacija zvijezda, efektivna temperatura, 7) Hertzsprung-Russelov dijagram, 8) Dvojne zvijezde, masa i polumjeri zvijezda, 9) Jednadžbe unutrašnje strukture zvijezda, 10) Nastanak i razvoj zvijezda, 11) Konačni stadiji razvoja zvijezda, bijeli patuljci, neutronske zvijezde i crne rupe, 12) Struktura i rotacije galaksije, 13) Svojstva spiralnih i eliptičnih galaksija, 14) Jata galaksija i velika struktura svemira, 15) Nastanak svemira		
OBAVEZE STUDENATA TOKOM NASTAVE I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJA (<i>osim pohađanja nastave, preporuča se uvesti i druge oblike kontinuiranog rada studenata i praćenje njihovih postignuća, kao npr. domaće zadaće, kolokvije, seminarske radove, projektne zadatke i dr.</i>):		
Seminarski rad		
UVJETI ZA POTPIS (<i>potpis ne bi trebao biti samo pro forma - u cilju postizanja što veće efikasnosti studiranja studente treba poticati na kontinuirani rad i ažurno izvršavanje obaveza, a izvršenje obaveza trebalo bi biti nužan uvjet za polaganje ispita i imati značajan utjecaj pri formiranju ocjene</i>):		

seminarski rad

NAČIN POLAGANJA ISPITA (*uzeti u obzir da polaganje ispita ne mora biti klasično, pismeno i nakon toga usmeno, nego može biti samo pismeno, samo usmeno ili se može sastojati od drugih oblika provjere studentskih postignuća*):

pismeni i usmeni

KOLEGIJI PRETHODNICI (*navesti iz kojih sve kolegija studenti moraju položiti ispite da bi mogli pratiti kolegij*):

nema

OBAVEZNA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja, voditi računa o tome da obavezna literatura mora biti dostupna studentima u našoj knjižnici i što je moguće novijeg datuma*):

V. Vujnović, Astronomija I i II, Školska knjiga, Zagreb, 1990

DOPUNSKA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja i voditi računa o tome da bude što je moguće novijeg datuma*):

M. Zeilik, Astronomy – the evolving universe, John Wiley & Sons, New York, 1997

J. Fix, Astronomy, McGraw-Hill Co, New York, 2001

NAZIV KOLEGIJA: Kvantna fizika		
AUTOR(I) PROGRAMA (<i>upisati znanstveno-nastavno zvanje, ime i prezime, te visoko učilište za svakog autora</i>): Prof. dr. Dubravko Klabučar, PMF-Fizički odsjek		
NAZIV STUDIJA: Jedinstveni 5-godišnji sveučilišni nastavnički studij edukacije fizike		
GODINA STUDIJA: 3.		
SEMESTAR STUDIJA: 5.		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (<i>upisati nastavnik ili asistent</i>)
predavanja	4	nastavnik
vježbe	2	asistent
seminar		
ECTS BODOVI (<i>uzeti u obzir da je 1 ECTS bod ekvivalentan s otprilike 25 sati aktivnog rada prosječnog studenta na svladavanju gradiva, izvršavanju obaveza i pripremi za ispit, uključujući sve oblike nastave i samostalni rad studenta</i>): 8		
CILJ KOLEGIJA: Ovladavanje osnovnim pojmovima kvantne mehanike, razumijevanje osnova kvante fizike i funkcioniranja jednostavnih kvantnih sistema. Kvalitativni i informativni opisi i objašnjenja i nekih složenijih kvantnih sistema.		
NASTAVNI SADRŽAJI (<i>razraditi ih što preciznije, po mogućnosti prema nastavnim tjednima</i>): - Uvod – konceptualni i povijesni. - Kvant energije i fotoni – kvanti svjetlosti. Zračenje crnog tijela, izvod Planckove formule, fotoelektrični efekt, Comptonov efekt, dualna valno-čestična priroda fotona. - Valno-čestična priroda materije i valovi vjerojatnosti. Bohrov model atoma, De Broglieva hipoteza o valnoj prirodi mikro-čestica i njena potvrda Davison-Germerovim eksperimentom. Valno-čestična dualnost mikro-čestica i nužnost da im se pridruži valna funkcija - amplituda vjerojatnosti. Probabilistički karakter kvantne fizike za razliku od klasičnog determinizma Heisenbergove relacije neodređenosti. - Neki elementi valnog formalizma i motivacija postulata kvantne mehanike. - Postulati kvantne mehanike. Operatori, svojstvene funkcije i svojstvene vrijednosti. Ilustracije na jednostavnim primjerima - Najjednostavnije vezano stanje. Elementi matematičkog formalizma. Schrödingerova jednadžba začesticu u beskonačno dubokom pravokutnom potencijalu.		

- Princip superpozicije u kvantnoj mehanici.
 - Komutacijska svojstva operatora, te kompatibilne i komplementarne opservable.
 - Vremenski razvoj, teoremi sačuvanja i simetrije uključujući paritet.
 - Složeniji jednodimenzionalni problemi za vezana i nevezana stanja.
- Harmonijski oscilator. Raspršenja na jednodimenzionalnoj prepreci. Tuneliranje kroz pravokutnu prepreku. Pravokutna jednodimenzionalna potencijalna jama konačne dubine: vezana stanja i njihove energije.
- Prijelaz na višečestične, odnosno višedimenzionalne sisteme. Simetrične i anti-simetrične višečestične valne funkcije.
 - Prijelaz na tri dimenzije i uvođenje impulsa vrtnje.
- Uvođenje spina na intuitivan način. Fermioni i bozoni, te napomena o vezi spina i statistike kvantnih objekata.
- Vodikov atom i slični sistemi.
 - Paulijev princip i kvalitativni opis složenijih atomskih i molekularnih sistema.

OBAVEZE STUDENATA TOKOM NASTAVE I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJA (*osim pohađanja nastave, preporuča se uvesti i druge oblike kontinuiranog rada studenata i praćenje njihovih postignuća, kao npr. domaće zadaće, kolokvije, seminarske radove, projektne zadatke i dr.*):

Domaće zadaće i kolokviji

UVJETI ZA POTPIS (*potpis ne bi trebao biti samo pro forma - u cilju postizanja što veće efikasnosti studiranja studente treba poticati na kontinuirani rad i ažurno izvršavanje obaveza, a izvršenje obaveza trebalo bi biti nužan uvjet za polaganje ispita i imati značajan utjecaj pri formiranju ocjene*):

Predaja minimalnog broja domaćih zadaća.

NAČIN POLAGANJA ISPITA (*uzeti u obzir da polaganje ispita ne mora biti klasično, pismeno i nakon toga usmeno, nego može biti samo pismeno, samo usmeno ili se može sastojati od drugih oblika provjere studentskih postignuća*):

Pismeno (što se može i skupljanjem dovoljno bodova kolokvijima i zadaćama) i usmeno

KOLEGIJI PRETHODNICI (*navesti iz kojih sve kolegija studenti moraju položiti ispite da bi mogli pratiti kolegij*):

Opće Fizike, Matematički kolegiji

OBAVEZNA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja, voditi računa o tome da obavezna literatura mora biti dostupna studentima u našoj knjižnici i što je moguće novijeg datuma*):

- R. L. Liboff, Introductory Quantum Mechanics, Addison-Wesley, 2002.
- Moji nastavni materijali koje dijelim na predavanjima i koji su dostupni u našoj knjižnici, a dijelom i na mojoj internetskoj stranici <http://www.phy.hr/~klabucar/>

DOPUNSKA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja i voditi računa o tome da bude što je moguće novijeg datuma*):

- F. S. Levin, An introduction to Quantum Theory, Cambridge University Press, 2002.
- R. Eisberg and R. Resnick, Quantum Physics of Atoms, Molecules and Solids, Nuclei and Particles, John Wiley and Sons, 1985.

NAZIV KOLEGIJA: OBRADA TEKSTA I PRORAČUNSKE TABLICE		
AUTOR(I) PROGRAMA		
Dr.sc. Robert Pezer, viši asistent PMF Zagreb		
NAZIV STUDIJA:		
Jedinstveni 5-godišnji sveučilišni nastavnički studij edukacije fizike		
GODINA STUDIJA: 3		
SEMESTAR STUDIJA: 5		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (<i>upisati nastavnik ili asistent</i>)
predavanja	1	nastavnik
vježbe	1	asistent
seminar	0	
ECTS BODOVI		
4		
CILJ KOLEGIJA:		
<i>Predmet je namijenjen razvijanju tehničke pismenosti te osnova dobrog dizajna pri izradi dokumenata (npr. Seminara, stručnih članaka) te korištenju proračunskih tablica.</i>		
NASTAVNI SADRŽAJI (<i>razraditi ih što preciznije, po mogućnosti prema nastavnim tjednima</i>):		
1.1.Uvod: rd u ljsuci, grafičkom sučelju, datoteke, organizacija. 1.2.Što mogu WYSIWYG uređivači učiniti za korisnika. 1.3.Oblikovanje i uređivanje teksta (rad u sučelju, manipulacije s tekстом, tablice, grafika, udruživanje s ostalim aplikacijama). 1.4.Napredni elementi: forme (rad s poljima) i cirkulari (automatska proizvodnja dokumenta) 1.5.Seminarski rad, vježba izrade i analiza cjelovitog dokumenta. 1.6.LaTeX uvod. Usporedba s WYSIWYG uređivačima (oblikovanje vizualno i logičko). 1.7.Elementi dokumenta i LaTeX. 1.8.Struktura dokumenta i organizacija. Rad s matematičkim formulama. Elektronski oblici za pohranu (PS PDF). 1.9.Analiza dokumenta klase "book" i rad s grafikom. 1.10.Uvod u proračunske tablice. Svrha i mogućnosti. 1.11.Primjeri upotrebe iz raznih područja. 1.12.Napredniji primjeri (uključujući fiziku i probleme optimizacije, kreditiranja).		
OBAVEZE STUDENATA TOKOM NASTAVE I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJA:		
seminarski radovi, projektne zadaci Nastava se provodi predavanjima i vježbama.		
UVJETI ZA POTPIS:		
<i>izrada dva seminara u roku je uvjet za drugi potpis</i>		
NAČIN POLAGANJA ISPITA:		

Ocjena projektnih zadataka i seminara, te završnim (pismenim) i usmenim ispitom

KOLEGIJI PRETHODNICI

OBAVEZNA LITERATURA:

Ne tako kratki uvod u LaTeX, Tobias Oetiker. Dostupno preko weba i u prijevodu prof. Šime Ungara.

S.L.Nelson and J. Kelly, Office XP: The Complete Reference, McGraw Hill 2001

DOPUNSKA LITERATURA :

NAZIV KOLEGIJA: Osnove fizike materijala		
AUTOR(I) PROGRAMA (<i>upisati znanstveno-nastavno zvanje, ime i prezime, te visoko učilište za svakog autora</i>): Prof. dr. sc. Mirko Stubičar, Prirodoslovno-matematički fakultet, Fizički odsjek		
NAZIV STUDIJA: Jedinstveni 5-godišnji sveučilišni nastavnički studij edukacije fizike		
GODINA STUDIJA: 3		
SEMESTAR STUDIJA: 5		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (<i>upisati nastavnik ili asistent</i>)
predavanja	2	nastavnik
vježbe		
seminar	1	nastavnik
praktikum		
<p>ECTS BODOVI (<i>obrazložiti pridijeljenih ECTS bodova; uzeti u obzir da je 1 ECTS bod ekvivalentan s otprilike 25 sati aktivnog rada prosječnog studenta na svladavanju gradiva, izvršavanju obaveza i pripremi za ispit, uključujući sve oblike nastave i samostalni rad studenta</i>):</p> <p>4</p>		
<p>CILJ KOLEGIJA (opis kompetencija koje predmet posebno razvija):</p> <p>Primarni zadatak kolegija je da polaznicima studija omogući sticanje potrebnog teorijskog znanja iz fizike materijala, koje će omogućiti razumijevanje prirode mogućih stanja različitih materijala i svojstava koja oni u tim stanjima imaju. Također, u kolegiju trebaju biti izloženi neki jednostavniji modeli koji pružaju mogućnost objašnjenja mehanizama i kinetika različitih procesa u materijalu dođe li do promjene vanjskih uvjeta. Dakle, predloženi programi preddiplomskih i diplomskih profesorskih studija su takve kvalitete da budućim nastavnicima omoguće:</p> <p>(a) Zorno predočenje strukture raznovrsnih materijala na makro-, mikro-, nano-skali i na skali atomskih veličina.</p> <p>(b) Upoznavanje jednostavnih metoda pripreme, kao i upoznavanje (i korištenje) jednostavnijih metoda karakterizacije strukture i nekih svojstava pripremljenih materijala.</p> <p>(c) Znanstveno objašnjenje ponašanja materijala u različitim eksploatacijskim uvjetima.</p> <p>(d) Praćenje i prihvaćanje novih informacija i znanja iz područja razvoja i primjene novih materijala.</p>		
<p>OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA (<i>po mogućnosti razraditi prema nastavnim tjednima</i>):</p> <p>Teme koje će biti obuhvaćene i izložene (po ~1h ili ~2h tjedno) tijekom predavanja su sljedeće:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Uvodna tema u svezi s poznavanjem svojstava nekih materijala koji se pojavljuju u našoj okolini. 2. Klasifikacija materijala prema vrsti međuatomskih sila i energiji veze. 3. Kristalne, djelomično kristalne i nekristalne strukture. 4. Realna i recipročna rešetka i informacija o strukturi kristala sadržana (skriveno!?) u difrakcijskoj 		

slici.

5. Defektnost kristalnih struktura i mikrostruktura materijala.
6. Ravnotežne i metastabilne faze.
7. Ravnotežni i neravnotežni fazni dijagrami i metode njihovog određivanja.
8. Jedno-, dvo-, tro- i višekomponentni materijalni sustavi.
9. Fazne pretvorbe 1. i 2. reda i njihova povezanost s termodinamičkim svojstvima (napr. Gibbsovom slobodnom energijom).
10. Difuzija atoma i energija aktivacije procesa.
11. Difuzijske i nedifuzijske (martenzitne) fazne pretvorbe.
12. Priroda i kinetika strukturnih pretvorbi.
13. Uzročno-posljedična povezanost svojstava i strukture materijala.
14. Određivanje strukture i svojstava materijala: nedestruktivnim i destruktivnim metodama.
15. Elastična i plastična svojstva materijala.
16. Elektronska (električna i magnetska) svojstva.
17. Istraživanje i razvoj novih materijala.
18. Izbor materijala za određenu namjenu.
19. Upoznavanje strukture i svojstava nekih poznatijih vrsta materijala:
(a) kovine, (b) keramike, (c) polimeri i (d) kompoziti.

Teme koje će studenti moći odabrati i samostalno obrađivati: po 1 tema iz prvog i 1 tema iz drugog dijela

Seminarske teme iz 1. dijela

1. Priprava i primjena superlegura u obliku jediničnih kristala.
2. Termomehanička obrada superlegura.
3. Superlegure pojačane oksidima.
4. Čvrstoća i istežljivost intermetalnih spojeva i faza.
5. Superlegure pojačane vlaknima.
6. Pojava zamora materijala.
7. Pojava puzanja materijala.
8. Istraživanje i razvoj suvremenih materijala.
9. Struktura intermetalnih spojeva i faza.
10. Mikrostruktura materijala.
11. Difuzijske fazne pretvorbe u čvrstom stanju.
12. Nedifuzijske fazne pretvorbe u čvrstom stanju.
13. Svojstva metastabilnih stanja materijala i metode (tehnike) njihove priprave
14. Amorfni materijali i metode (tehnike) njihove priprave.
15. Nanostrukturni materijali: metode priprave i mogućnosti primjene.
16. Promjene strukture materijala izazvane mehaničkim legiranjem i mljevenjem.
17. Nanokompozitni materijali: metode priprave i primjena.
18. Materijali sa svojstvom prisjećanja oblika: struktura, postupci priprave i njihova primjena.
19. Supervodljivi materijali: njihova priprava i primjena.
20. Superplastični materijali: njihova priprava i primjena.

Seminarske teme iz 2. dijela

1. Metode postizanja niskih temperatura i svojstva materijala na niskim temperaturama.
2. Metode postizanja i primjena visokih tlakova.
3. Metode postizanja i primjena visokih temperatura.
4. Metode postizanja i primjena visokog vakuuma.
5. Metode postizanja i primjena jakih električnih polja.
6. Metode postizanja i primjena jakih magnetskih polja.
7. Ultrazvuk i njegova primjena.
8. Nedestruktivne metode ispitivanja materijala.
9. Laseri i njihova primjena.
10. Pripovršinski slojevi na materijalima: svojstva i metode njihovog formiranja.
11. Električni luk: svojstva i primjena.
12. Plazma: načini postizanja plazmatskog stanja, svojstva plazme i njena primjena.
13. Postupci zavarivanja raznorodnih kovina: struktura i svojstva zavara.

OBLICI PROVOĐENJA NASTAVE I NAČIN PRAĆENJA USPJEŠNOSTI STUDENATA TOKOM IZVEDBE PREDMETA (*osim pohađanja nastave, preporuča se uvesti i druge oblike kontinuiranog rada studenata i praćenje njihovih postignuća, kao npr. domaće zadaće, kolokvije, seminarske radove, projektne zadatke i dr.*):

Kolegij s 2+0+1+0(P+V+S+L) sati tjedno omogućuje nastavniku da studentu pruži zadovoljstvo da sudjeluje u seminarskoj nastavi u obliku usmenog priopćenja ili u obliku seminarskog rada, i to sa sadržajem, koji je u uskoj svezi s programom i koji ga zanima.

Konačna ocjena biti će temeljena na pokazanoj aktivnosti tijekom nastave, provjerom odgovora na postavljena pitanja tijekom dvije pismene provjere i pokazanom znanju na završnom usmenom ispitu.

UVJETI ZA POTPIS (*potpis ne bi trebao biti samo pro forma - u cilju postizanja što veće efikasnosti studiranja studente treba poticati na kontinuirani rad i ažurno izvršavanje obaveza, a izvršenje obaveza trebalo bi biti nužan uvjet za polaganje ispita i imati značajan utjecaj pri formiranju ocjene*):

65% pozitivnih odgovora studenta na pitanja postavljena tijekom dvije pismene provjere znanja.

NAČIN POLAGANJA ISPITA (*uzeti u obzir da polaganje ispita ne mora biti klasično, pismeno i nakon toga usmeno, nego može biti samo pismeno, samo usmeno ili se može sastojati od drugih oblika provjere studentskih postignuća*):

Završni ispit će se sastojati iz pismenog i usmenog dijela.

KOLEGIJI PRETHODNICI (*navesti iz kojih sve kolegija studenti moraju položiti ispite da bi mogli pratiti kolegij*):

Kolegiji: Osnove fizike 1, 2, 3 i 4.

Praktikum iz (osnova) fizike 1 (1), 2 (2), 3 i 4.

OBAVEZNA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja, voditi računa o tome da obavezna literatura mora biti dostupna studentima u našoj knjižnici i što je moguće novijeg datuma*):

Temeljna literatura:

1*. W.F. Smith: Foundations of Materials Science and Engineering, 3rd ed. (McGraw-Hill, New York, 2004).

2*. W.D. Callister, Jr.: Fundamentals of Materials Science and Engineering (An interactive e-text, CD-ROM included), (Wiley and Sons, New York, 2001).

DOPUNSKA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja i voditi računa o tome da bude što je moguće novijeg datuma*):

1#. R.E. Hummel: Understanding Materials Science (History-Properties-Applications), Springer, New York, 1998.

2#. G.I. Epifanov: Solid State Physics, Mir Publishers, Moscow, 1979.

3. T. Filetin, F. Kovačiček, J. Indof: Svojstva i primjena materijala (FSB, Zagreb, 2002).

NAZIV KOLEGIJA: Osnove biofizike		
AUTOR(I) PROGRAMA (<i>upisati znanstveno-nastavno zvanje, ime i prezime, te visoko učilište za svakog autora</i>): doc. dr. sc. Selma Supek, Sveučilište u Zagrebu, PMF-Fizički odsjek		
NAZIV STUDIJA: Jedinstveni 5-godišnji sveučilišni nastavnički studij edukacije fizike		
GODINA STUDIJA: 3		
SEMESTAR STUDIJA: 5		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (<i>upisati nastavnik ili asistent</i>)
predavanja	2	nastavnik
vježbe		
seminar	1	nastavnik
praktikum		
<p>ECTS BODOVI (<i>obrazložiti pridijeljenih ECTS bodova; uzeti u obzir da je 1 ECTS bod ekvivalentan s otprilike 25 sati aktivnog rada prosječnog studenta na svladavanju gradiva, izvršavanju obaveza i pripremi za ispit, uključujući sve oblike nastave i samostalni rad studenta</i>):</p> <p>4 ECTS: Predavanja (22,5 sati), pripreme za pismene testove i diskusije (50 sati), sudjelovanje na seminarima i izradaseminarskog rada(30 sati) – ukupno 102,5 sati.</p>		
<p>CILJ KOLEGIJA (opis kompetencija koje predmet posebno razvija):</p> <p>Uvesti studente u interdisciplinarna biofizička istraživanja. Dati uvid u osnovne koncepte strukture i funkcije bioloških sustava od makromolekula do mozga te pregled najnovijih eksperimentalnih metoda. Istaknuti usku vezu biofizike i biotehnologija budućnosti. Potaknuti studente da samostalnim izborom seminarske teme obrade neka od novijih biofizičkih istraživanja.</p>		
<p>OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA (<i>po mogućnosti razraditi prema nastavnim tjednima</i>):</p> <p>Predmet, uloga i značenje biofizike. Biofizika – biotehnologija. Stanična organizacija života. Biosinteza, struktura i funkcija nukleinskih kiselina i proteina. Smatanje i dinamika proteina. Pregled eksperimentalnih metoda za proučavanje strukture i dinamike bioloških sustava. Transport tvari preko bioloških membrana. Ionski transport i potencijal mirovanja. Molekularno i stanično oslikavanje. Neinvazivno oslikavanje neurodinamičke, hemodinamičke i metaboličke aktivnosti mozga. Neurobiologija i biofizika kognitivnih procesa i emocija. Biosenzori. Neuroimplantati.</p>		
OBLICI PROVOĐENJA NASTAVE I NAČIN PRAĆENJA USPJEŠNOSTI STUDENATA TOKOM IZVEDBE PREDMETA (<i>osim pohađanja nastave, preporuča se uvesti i druge oblike</i>)		

kontinuiranog rada studenata i praćenje njihovih postignuća, kao npr. domaće zadaće, kolokvije, seminarske radove, projektne zadatke i dr.):

Predavanja, diskusije, pismeni kolokviji, seminari.

UVJETI ZA POTPIS (*potpis ne bi trebao biti samo pro forma - u cilju postizanja što veće efikasnosti studiranja studente treba poticati na kontinuirani rad i ažurno izvršavanje obaveza, a izvršenje obaveza trebalo bi biti nužan uvjet za polaganje ispita i imati značajan utjecaj pri formiranju ocjene*):

Prisutnost na predavanjima i seminarima.

Održan seminar.

NAČIN POLAGANJA ISPITA (*uzeti u obzir da polaganje ispita ne mora biti klasično, pismeno i nakon toga usmeno, nego može biti samo pismeno, samo usmeno ili se može sastojati od drugih oblika provjere studentskih postignuća*):

Završni pismeni ispit

U ukupnoj ocjeni završni ispit pridonosi sa 30%, diskusije i pismeni kolokviji sa 40% te održani seminar sa 30%.

KOLEGIJI PRETHODNICI (*navesti iz kojih sve kolegija studenti moraju položiti ispite da bi mogli pratiti kolegij*):

Opća fizika.

OBAVEZNA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja, voditi računa o tome da obavezna literatura mora biti dostupna studentima u našoj knjižnici i što je moguće novijeg datuma*):

Cotterill R. "Biophysics: An Introduction" John Wiley & Sons, N.Y., 200

PowerPoint prezentacije predavanja i odabrani pregledni članci.

DOPUNSKA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja i voditi računa o tome da bude što je moguće novijeg datuma*):

Weiss, T.F. "Cellular Biophysics I" The MIT Press, Cambridge, USA, 1996

NAZIV KOLEGIJA: Fizika zemlje i atmosfere		
AUTOR(I) PROGRAMA (<i>upisati znanstveno-nastavno zvanje, ime i prezime, te visoko učilište za svakog autora</i>): prof. dr. sc. Davorka Herak, doc. dr. sc. Zvezdana Bencetić-Klaić, dr.sc. Mira Pasarić, asistent		
NAZIV STUDIJA: Jedinstveni 5-godišnji sveučilišni nastavnički studij edukacije fizike		
GODINA STUDIJA: 3		
SEMESTAR STUDIJA: 5		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (<i>upisati nastavnik ili asistent</i>)
predavanja	2	nastavnik
vježbe	1	asistent
seminar		
praktikum		
ECTS BODOVI (<i>obrazložiti pridijeljenih ECTS bodova; uzeti u obzir da je 1 ECTS bod ekvivalentan s otprilike 25 sati aktivnog rada prosječnog studenta na svladavanju gradiva, izvršavanju obaveza i pripremi za ispit, uključujući sve oblike nastave i samostalni rad studenta</i>): 4		
CILJ KOLEGIJA (opis kompetencija koje predmet posebno razvija): Razumijevanje fizikalnih svojstava i procesa u atmosferi, moru i unutrašnjosti Zemlje, poznavanje načina mjerenja i obrade parametara koji opisuju fizikalno stanje Zemlje, spoznaja relevantnosti takvih znanja za educiranje u vezi nekih važnih problema (efekt staklenika, klimatske promjene, globalni porast razine mora, zaštita od potresa).		
OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA (<i>po mogućnosti razraditi prema nastavnim tjednima</i>): Zračenje na Zemlji. Hidrološki ciklus. Jednadžba stanja u atmosferi i moru. Hidrostatička ravnoteža. Adijabatski procesi i statička stabilnost. Gibanje u atmosferi i moru. Primitivne jednadžbe. Geostrofičko i gradijentsko gibanje. Opća, sekundarna i lokalna cirkulacija. Valovi u moru te plimne oscilacije. Struktura Zemlje. Određivanje fizikalnih svojstava unutrašnjosti Zemlje. Valovi potresa. Osnovne značajke valne teorije. Seizmičnost. Kvantifikacija potresa (skale magnitude, seizmički moment, seizmička energija i magnituda, intenzitet potresa). Potresi i tektonika ploča. Teža i oblik Zemlje. Teorija izostazije. Magnetsko polje Zemlje. Geomagnetski elementi. Izrada zadataka u vezi s gradivom i upoznavanje s osnovnim instrumentima.		
OBLICI PROVOĐENJA NASTAVE I NAČIN PRAĆENJA USPJEŠNOSTI STUDENATA TOKOM IZVEDBE PREDMETA (<i>osim pohađanja nastave, preporuča se uvesti i druge oblike</i>)		

kontinuiranog rada studenata i praćenje njihovih postignuća, kao npr. domaće zadaće, kolokvije, seminarske radove, projektne zadatke i dr.):

Predavanja, vježbe i dva kolokvija tijekom semestra. Kolokviji se pišu 60 minuta i svaki vrijedi 10 bodova.

UVJETI ZA POTPIS (*potpis ne bi trebao biti samo pro forma - u cilju postizanja što veće efikasnosti studiranja studente treba poticati na kontinuirani rad i ažurno izvršavanje obaveza, a izvršenje obaveza trebalo bi biti nužan uvjet za polaganje ispita i imati značajan utjecaj pri formiranju ocjene*):

Potrebno je prikupiti barem 12 bodova iz dva kolokvija.

NAČIN POLAGANJA ISPITA (*uzeti u obzir da polaganje ispita ne mora biti klasično, pismeno i nakon toga usmeno, nego može biti samo pismeno, samo usmeno ili se može sastojati od drugih oblika provjere studentskih postignuća*):

Ispit se sastoji od pismenog i usmenog dijela.

KOLEGIJI PRETHODNICI (*navesti iz kojih sve kolegija studenti moraju položiti ispite da bi mogli pratiti kolegij*):

'Opće fizike', 'Matematike' iz prve i druge godine studija.

OBAVEZNA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja, voditi računa o tome da obavezna literatura mora biti dostupna studentima u našoj knjižnici i što je moguće novijeg datuma*):

Shearer, P.M.: Introduction to Seismology, University Press, Cambridge, 1999

Garland, G.D.: Introduction to geophysics, W.B. Saunders Co., Toronto, 1979.

Moran, J. M., Morgan M. D.: Meteorology. McMillan Publ. Company, New York 1989.

Pond, S., Pickard G. L.: Introductory Dynamical Oceanography, Pergamon, Oxford, 1983.

DOPUNSKA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja i voditi računa o tome da bude što je moguće novijeg datuma*):

Skoko, D., J. Mokrović: Mohorovičić, Školska knjiga, Zagreb, 1998.

Wells, N.: The Atmosphere and Ocean, Wiley, Chichester, 1997.

NAZIV KOLEGIJA: Strukture podataka i algoritmi		
AUTOR(I) PROGRAMA		
Doc.dr.sc. Mirko Planinić PMF Zagreb		
NAZIV STUDIJA:		
Jedinstveni 5-godišnji sveučilišni nastavnički studij edukacije fizike		
GODINA STUDIJA: 3		
SEMESTAR STUDIJA: 5		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (<i>upisati nastavnik ili asistent</i>)
predavanja	2	nastavnik
seminar	0	
vježbe	0	
praktikum	2	asistent
ECTS BODOVI 4		
CILJ KOLEGIJA:		
<i>Naučiti studente elementima od kojih se gradi struktura, različitim apstraktnim tipovima podataka, strukturama koje služe za implementaciju apstraktnih tipova podataka, te algoritmima za obavljanje operacija nad strukturama. Pokazati primjenu struktura u složenijim algoritmima.</i>		
NASTAVNI SADRŽAJI (prema nastavnim tjednima):		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Pregled fundamentalnih ideja i tehnika stvaranja algoritama. 2. Strukture podataka: polje, lista, stog. 3. Rekurzivni algoritmi, rekurzivne funkcije 4. Pohlepni algoritmi 5. Stabla, binarno pretraživanje 6. Vremenska kompleksnost algoritma 7. Prioritetni redovi, heap (hrpa) 8. Sortiranje 9. Dinamički algoritmi: fibonaccievi brojevi, binomni koeficijenti 10. Podijeli pa vladaj algoritmi 11. Grafovi 12. Igre 		
OBAVEZE STUDENATA TOKOM NASTAVE I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJA :		
<i>Seminarski radovi, projektni zadaci (zadace). Nastava se provodi predavanjima i vježbama.</i>		
UVJETI ZA POTPIS		
<i>izrada zadataka u roku uvjet je za drugi potpis</i>		
NAČIN POLAGANJA ISPITA:		
<i>Ocjena projektnih zadataka i seminara, te završnim ispitom</i>		
KOLEGIJI PRETHODNICI: Uvod u računarstvo, Osnove programiranja		

OBAVEZNA LITERATURA:

Strukture podataka i algoritmi, skripta sveučilišta u Zagrebu – matematički odsjek, (Robert Manger, Miljenko Marušić)

DOPUNSKA LITERATURA :

Introduction to Algorithms, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, (Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, Clifford Stein)

NAZIV KOLEGIJA: Praktikum iz fizike 4		
AUTOR(I) PROGRAMA (<i>upisati znanstveno-nastavno zvanje, ime i prezime, te visoko učilište za svakog autora</i>): Selim Pašić, Viši asistent, Fizički zavod, PMF.		
NAZIV STUDIJA: Jedinstveni 5-godišnji sveučilišni nastavnički studij edukacije fizike		
GODINA STUDIJA: 3		
SEMESTAR STUDIJA: 6		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (<i>upisati nastavnik ili asistent</i>)
predavanja		
vježbe		
seminar		
praktikum	4	I nastavnici i asistenti
<p>ECTS BODOVI (<i>obrazložiti pridijeljenih ECTS bodova; uzeti u obzir da je 1 ECTS bod ekvivalentan s otprilike 25 sati aktivnog rada prosječnog studenta na svladavanju gradiva, izvršavanju obaveza i pripremi za ispit, uključujući sve oblike nastave i samostalni rad studenta</i>):</p> <p>4</p> <p>Studenti izvan rada u praktikumu imaju obvezu pripremanjaza vježbu</p>		
<p>CILJ KOLEGIJA (opis kompetencija koje predmet posebno razvija):</p> <p>Praktičan samostalan radstudenta. Student razvija vještinu rukovanja s instrumentacijom te uči obradu rezultata mjerenja. Sagledavanje veze između fizičkih (teorijskih) principa naučenih u općim fizikama i dobivenih rezultata mjerenja. Provjerom osnovnih fizičkih zakona, student povećava svoje povjerenje u njih.</p>		
<p>OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA (po mogućnosti razraditi prema nastavnim tjednima):</p> <p>Laboratorijske vježbe: Spregnuta njihala, jednadžba stanja idealnog plina, toplinski kapacitet metala, toplinski kapacitet plina, Planckova konstanta, vodljivost elektrolita, Heisenbergove relacije neodređenosti.</p>		
<p>OBLICI PROVOĐENJA NASTAVE I NAČIN PRAĆENJA USPJEŠNOSTI STUDENATA TOKOM IZVEDBE PREDMETA (<i>osim pohađanja nastave, preporuča se uvesti i druge oblike kontinuiranog rada studenata i praćenje njihovih postignuća, kao npr. domaće zadaće, kolokvije, seminarske radove, projektne zadatke i dr</i>):</p> <p>Izvođenje laboratorijskih vježbi. Izrađa referate kod kuće. Tokom semestra znanje studenta se kontinuirano provjerava kroz usmene odgovore. Također, voditelji praktikuma tokom izvođenja</p>		

vježbe diskutiraju s studentima o tome kako se određeni fizički koncepti realiziraju u vježbi.

UVJETI ZA POTPIS (*potpis ne bi trebao biti samo pro forma - u cilju postizanja što veće efikasnosti studiranja studente treba poticati na kontinuirani rad i ažurno izvršavanje obaveza, a izvršenje obaveza trebalo bi biti nužan uvjet za polaganje ispita i imati značajan utjecaj pri formiranju ocjene*):

Izvršenje svih laboratorijskih vježbi, te predaja referata iz danih vježbi.

NAČIN POLAGANJA ISPITA (*uzeti u obzir da polaganje ispita ne mora biti klasično, pismeno i nakon toga usmeno, nego može biti samo pismeno, samo usmeno ili se može sastojati od drugih oblika provjere studentskih postignuća*):

Nema klasičnog završnog ispita. Znanje se usmeno provjerava kontinuirano kroz semestar, te ocjenom referata iz urađenih vježbi.

KOLEGIJI PRETHODNICI (*navesti iz kojih sve kolegija studenti moraju položiti ispite da bi mogli pratiti kolegij*): Opća fizika 1,2,3,4.

OBAVEZNA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja, voditi računa o tome da obavezna literatura mora biti dostupna studentima u našoj knjižnici i što je moguće novijeg datuma*):

Upute proizvođača vježbi Phywe, te internet stranica <http://rigel.phy.hr>.

- **DOPUNSKA LITERATURA** (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja i voditi računa o tome da bude što je moguće novijeg datuma*):

M.Paić, *Fizička mjerenja I, II*, Sveučilišna naklada Liber, Zagreb 1985.

M.Paić, Z.Ogorelec, *Fizička mjerenja III*, Sveučilišna naklada Liber, Zagreb 1973.

E. H. Wichmann, *Quantum physics, Berkeley physics course-volume 4* (Education Development Center, Inc., Newton, 1971), Vol. 4.

NAZIV KOLEGIJA: Elektrodinamika

AUTOR(I) PROGRAMA (*upisati znanstveno-nastavno zvanje, ime i prezime, te visoko učilište za svakog autora*):

Prof.dr. Slobodan Brant PMF Zagreb

NAZIV STUDIJA:

Jedinstveni 5-godišnji sveučilišni nastavnički studij edukacije fizike

GODINA STUDIJA: 3

SEMESTAR STUDIJA: 6

OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (<i>upisati nastavnik ili asistent</i>)
predavanja	4	nastavnik
vježbe	2	asistent
seminar	0	

ECTS BODOVI (*uzeti u obzir da je 1 ECTS bod ekvivalentan s otprilike 25 sati aktivnog rada prosječnog studenta na svladavanju gradiva, izvršavanju obaveza i pripremi za ispit, uključujući sve oblike nastave i samostalni rad studenta*):

8

CILJ KOLEGIJA:

Predmet je namijenjen razvijanju teorijskog načina mišljenja u klasičnim disciplinama fizike i dubljem razumijevanju pojava u električtetu i magnetizmu. Također je namijenjen razvijanju sposobnosti za samostalno rješavanje jednostavnijih problema.

NASTAVNI SADRŽAJI (*razraditi ih što preciznije, po mogućnosti prema nastavnim tjednima*):

1. Koncept električnog naboja. Coulombov zakon. Električno polje. Gaussov zakon. Elektrostatički potencijal.
2. Električni dipol. Multipolni razvoj elektrostatičkog potencijala.
3. Laplaceova i Poissonova jednadžba. Rubni uvjeti.
4. Greenove funkcije u elektrostatici. Metoda slika.
5. Elektrostatika u sredstvu. Polarizacija. Energija elektrostatičkog polja.
6. Stacionarne struje. Jednadžba kontinuiteta. Lorentzova sila. Magnetsko polje. Amperov zakon.
7. Vektorski potencijal magnetskog polja. Biot-Savartov zakon. Magnetski moment. Veza magnetskog momenta i momenta količine gibanja.
8. Magnetostatika u sredstvu. Indukcija.
9. Maxwellove jednadžbe. Sustavi jedinica. Valna jednadžba.
10. Elektromagnetski val u vakuumu i u sredstvu. Polarizacija elektromagnetskog vala. Poyintingov teorem.
11. Osnovni pojmovi elektromagnetskog zračenja.
12. Specijalna teorija relativnosti. Lorentzove transformacije.
13. Četverovektori. Tenzor elektromagnetskog polja.

OBAVEZE STUDENATA TOKOM NASTAVE I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJA (*osim pohađanja nastave, preporuča se uvesti i druge oblike kontinuiranog rada studenata i praćenje njihovih postignuća, kao npr. domaće zadaće, kolokvije, seminarske radove, projektne zadatke i dr.*):

Nastava se provodi predavanjima i vježbama.

UVJETI ZA POTPIS (*potpis ne bi trebao biti samo pro forma - u cilju postizanja što veće efikasnosti studiranja studente treba poticati na kontinuirani rad i ažurno izvršavanje obaveza, a*

izvršenje obaveza trebalo bi biti nužan uvjet za polaganje ispita i imati značajan utjecaj pri formiranju ocjene):

posjećenost predavanja, kolokvij

NAČIN POLAGANJA ISPITA (uzeti u obzir da polaganje ispita ne mora biti klasično, pismeno i nakon toga usmeno, nego može biti samo pismeno, samo usmeno ili se može sastojati od drugih oblika provjere studentskih postignuća):

Znanje se provjerava kolokvijima, te završnim (pismenim) i usmenim ispitom

KOLEGIJI PRETHODNICI (navesti iz kojih sve kolegija studenti moraju položiti ispite da bi mogli pratiti kolegij):

Osnove fizike 1-4, matematička analiza, matematičke metode fizike

OBAVEZNA LITERATURA (navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja, voditi računa o tome da obavezna literatura mora biti dostupna studentima u našoj knjižnici i što je moguće novijeg datuma):

M.H.Nayfeh, M.K.Brussel, Electricity and Magnetism, John Wiley and Sons, New York, 1985.

DOPUNSKA LITERATURA (navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja i voditi računa o tome da bude što je moguće novijeg datuma):

I.Supek, Teorijska fizika i struktura materije I, Školska knjiga, Zagreb, 1988.

NAZIV KOLEGIJA: Statistička fizika

AUTOR(I) PROGRAMA (upisati znanstveno-nastavno zvanje, ime i prezime, te visoko učilište za svakog autora): **prof. dr.sc Ivo Batistić, PMF-Fizički odsjek**

NAZIV STUDIJA:

Jedinstveni 5-godišnji sveučilišni nastavnički studij edukacije fizike

GODINA STUDIJA: 3**SEMESTAR STUDIJA: 6**

OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (<i>upisati nastavnik ili asistent</i>)
predavanja	2	nastavnik
vježbe	1	asistent
seminar		
praktikum		

ECTS BODOVI (*obrazložiti pridijeljenih ECTS bodova; uzeti u obzir da je 1 ECTS bod ekvivalentan s otprilike 25 sati aktivnog rada prosječnog studenta na svladavanju gradiva, izvršavanju obaveza i pripremi za ispit, uključujući sve oblike nastave i samostalni rad studenta*):

6

CILJ KOLEGIJA:

Razumijevanje veze između globalnih termodinamičkih (termičkih) svojstava tijela i mikroskopske strukture od koje su tijela sačinjena

OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA:

01. Uvod u računanje vjerojatnosti, kombinatoriku i funkcije raspodjele.
02. Međumolekulani sudari i proračun tlaka idealnog plina.
03. Osnovni termodinamički pojmovi, jednačba stanja.
04. Osnovni zakoni termodinamike, Carnotov ciklus i termodinamički strojevi.
05. Osnovna relacija termodinamike, sustavi promjenjivog broja čestica.
06. Maxwellova funkcija raspodjele.
07. Pojam konfiguracijskog prostora, ograničenja klasične statističke fizike.
08. Stirlingova formula, izvod Boltzmannove raspodjele.
09. Brownovo gibanje, zakon jednake raspodjele energija, Daltonov zakon.
10. Kvantizacija energijskog spektra za razne vrste gibanja, 3. zakon termodinamike, zračenje crnog tijela.
11. Toplinski kapacitet krutih tijela, bozoni i fermioni, Boze-Einsteinova funkcija raspodjele.
12. Fermi-Dirakova funkcija raspodjele, fermionski sustavi.

OBLICI PROVOĐENJA NASTAVE I NAČIN PRAĆENJA USPJEŠNOSTI STUDENATA TOKOM IZVEDBE PREDMETA (*osim pohađanja nastave, preporuča se uvesti i druge oblike kontinuiranog rada studenata i praćenje njihovih postignuća, kao npr. domaće zadaće, kolokvije,*

seminarske radove, projektne zadatke i dr):

UVJETI ZA POTPIS (*potpis ne bi trebao biti samo pro forma - u cilju postizanja što veće efikasnosti studiranja studente treba poticati na kontinuirani rad i ažurno izvršavanje obaveza, a izvršenje obaveza trebalo bi biti nužan uvjet za polaganje ispita i imati značajan utjecaj pri formiranju ocjene*):

Praćenje predavanja i vježbi

NAČIN POLAGANJA ISPITA (*uzeti u obzir da polaganje ispita ne mora biti klasično, pismeno i nakon toga usmeno, nego može biti samo pismeno, samo usmeno ili se može sastojati od drugih oblika provjere studentskih postignuća*):

Pismeni ispit + usmeni ispit.

KOLEGIJI PRETHODNICI (*navesti iz kojih sve kolegija studenti moraju položiti ispite da bi mogli pratiti kolegij*):

Fizika 1-4, Matematička analiza, teorijska mehanika (sferne, cilindrične koordinate, ...), osnovni pojmovi kvantne fizike ????

OBAVEZNA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja, voditi računa o tome da obavezna literatura mora biti dostupna studentima u našoj knjižnici i što je moguće novijeg datuma*):

V. Šips, Uvod u statističku fiziku, Školska knjiga, Zagreb, 1990.

Literatura za proširenje znanja:

Z. Lenac i V Šips, Zadaci iz statističke fizike I, Liber, Zagreb, 1980.

Z. Lenac i V Šips, Zadaci iz statističke fizike II, Liber, Zagreb, 1981.

DOPUNSKA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja i voditi računa o tome da bude što je moguće novijeg datuma*):

V. Šips, Osnove statističke fizike, Liber, Zagreb, 1983.

F. Mandl, Statistical Physics, Wiley, New York, 1988.

<http://grdelin.phy.hr/~ivo/Nastava/StatistickaFizika/>

NAZIV KOLEGIJA: Didaktika		
AUTOR(I) PROGRAMA: M. Cindrić		
NAZIV STUDIJA: Jedinstveni 5-godišnji sveučilišni nastavnički studij edukacije fizike		
GODINA STUDIJA: 3		
SEMESTAR STUDIJA: 6		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE
predavanja	4	nastavnik
vježbe		
seminar		
praktikum		
ECTS BODOVI: 4		
CILJ KOLEGIJA:		
OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA: Didaktika kao znanost, osnovni pojmovi didaktike i metodologije. Nastavni proces: pojam, faktori i zadaci nastave. Sadržaji obrazovanja: nastavni plan i program, valorizacija. Zakonitosti nastavnog procesa: spoznajna, psihološka, materijalno-tehnička i metodička strana nastave. Struktura i organizacija nastave i obrazovanja: značaj svake etape nastave i njihov međusobni odnos u organizaciji nastave. Tehnologija nastave i sociološki oblici rada: didaktički sistemi u organizaciji suvremene nastave. Unutrašnja organizacija nastave i vanjska organizacija škole. Uloga nastavnika u humanističko-demokratskoj didaktičkoj paradigmi i načela u organizaciji odgojno-obrazovnog rada. Vježbe se provode kao seminarski rad s raspravama o aktualnim temama, izraženom interesu ili prema programu didaktike.		
OBLICI PROVOĐENJA NASTAVE I NAČIN PRAĆENJA USPJEŠNOSTI STUDENATA TOKOM IZVEDBE PREDMETA: testovi i kolokviji		
UVJETI ZA POTPIS: Redovito pohađanje predavanja		
NAČIN POLAGANJA ISPITA: usmeni		
KOLEGIJI PRETHODNICI: Psihologija odgoja i obrazovanja i Opća pedagogija		
OBAVEZNA LITERATURA: V. Poljak, Didaktika, Školska knjiga, Zagreb A. Bežan i dr., Osnove didaktike, Školske novine, Zagreb, 1991. V. Poljak, Didaktičke inovacije i pedagoška reforma škole, Školske novine, Zagreb, 1984.		

DOPUNSKA LITERATURA:

F. Jelavić, Didaktika, Naklada Slap, Jastrebarsko 1998

NAZIV KOLEGIJA: Fizika i filozofija

AUTOR(I) PROGRAMA (*upisati znanstveno-nastavno zvanje, ime i prezime, te visoko učilište za svakog autora*):

dr.sc. Tihomir Vukelja, asistent, Sveučilište u Zagrebu

NAZIV STUDIJA:

Jedinstveni 5-godišnji sveučilišni nastavnički studij edukacije fizike

GODINA STUDIJA: 3

SEMESTAR STUDIJA: 6

OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (<i>upisati nastavnik ili asistent</i>)
predavanja	2	nastavnik
vježbe	0	
seminar	1	asistent
praktikum	0	

ECTS BODOVI (*obrazložiti pridijeljenih 5 ECTS bodova; uzeti u obzir da je 1 ECTS bod ekvivalentan s otprilike 25 sati aktivnog rada prosječnog studenta na svladavanju gradiva, izvršavanju obaveza i pripremi za ispit, uključujući sve oblike nastave i samostalni rad studenta*):

4

Planira se da bi se aktivni rad studenta trebao sastojati od sljedećega: 28 sati predavanja + 14 sati seminara + 30 sati za čitanje zadanih tekstova prije predavanja i pripremu za raspravu + 20 sati za izradu seminarskoga rada i pripremu za izlaganje + 20 sati pripreme za pismene kolokvije + 10 sati pripreme za završni usmeni ispit = 122 sata aktivnoga rada.

CILJ KOLEGIJA (opis kompetencija koje predmet posebno razvija):

Cilj kolegija je potaknuti studente na promišljanje fizike, pomoći im da svoju profesiju smjeste u širi povijesni, filozofski, kulturni i društveni kontekst te ih naučiti kako da nastavu obogate i učine zanimljivijom upućivanjem na filozofske probleme koje fizika otvara. U okviru kolegija se fizika, kao ljudska djelatnost, i fizično znanje, kao proizvod te djelatnosti, postavljaju kao filozofski problem, kao predmet filozofskoga istraživanja. Naglasak je stavljen na dva vida tog istraživanja: na problem naravi fizike i opravdanja fizičnoga znanja (filozofija znanosti: što je fizika ili znanost općenito?) i na problem svjetonazora oblikovanoga na temelju fizičnih teorija (filozofija fizike: kakvu nam sliku svijeta fizika nudi?). Kolegij pruža studentima pregled temeljnih filozofskih problema fizike i nekih važnih predloženih rješenja. Problemi i rješenja se nastoje prikazati u obliku dostupnom učenicima, kako bi se stečena znanja mogla iskoristiti u nastavi.

OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA (*po mogućnosti razraditi prema nastavnim tjednima*):

1. tjedan: Uvod u kolegij. Različiti aspekti povezanosti fizike i filozofije. Moderna fizika kao filozofski problem: filozofija znanosti i filozofija fizike.

Prvi dio: Filozofija znanosti

2. tjedan: Racionalizam i empirizam. Induktivističko opravdanje fizičnoga znanja. Logički empirizam.
3. tjedan: Popper: falsifikacionizam. Duhem – Quineova teza.
4. tjedan: Kuhn: paradigme i znanstvene revolucije. Fizično znanje kao društvena konstrukcija.
5. tjedan: Lakatos: istraživački programi. Feyerabend i znanstvena metoda.
6. tjedan: Narav fizičnih zakona i objašnjenja. Filozofija pokusa.
7. tjedan: Realističko i instrumentalno shvaćanje fizičnih teorija.

Drugi dio: Filozofija fizike

8. tjedan: Prostor i vrijeme. Prostor-vrijeme. Klasičnofizična i relativistička dinamika i simetrije.
9. tjedan: Ontologija klasične fizike: čestice i polja. Determinizam. Narav klasične fizike. Moderna fizika i ideal božanskoga znanja.
10. tjedan: Vjerojatnost, termodinamika i statistička mehanika. Ireverzibilnost. Uvod u filozofiju kvantne mehanike: misleni pokus s dvije pukotine i realni pokusi (elektroni, neutroni, atomi, *welcher Weg* pokusi).
11. tjedan: Dvojna narav svjetlosti: postojanje fotona i pokus odgođene odluke. Stacionarna stanja i kvantni udari. Rasprava o prikazanim pokusima: iskustvena, teorijska i interpretacijska razina.
12. tjedan: Različita tumačenja kvantne mehanike: kvantni realizam, kopenhasko tumačenje, epistemičko tumačenje, ontološko tumačenje (Bohm i skrivene varijable), statističko tumačenje, kvantna logika. Relacije neodređenosti u svjetlu različitih tumačenja.
13. tjedan: Problem mjerenja i neka predložena rješenja (preinake kvantnomehanične dinamike, mnoštvo svjetova i mnoštvo svijesti, dekoherencija putem okoline, dekoherentne povijesti...).
14. tjedan: EPR dilema, Bellova nejednakost i pokusi. Neraščlanjivost (jednotnost) kvantne pojave. Kvantna mehanika, klasična fizika i antička filozofija prirode: odnosi, sličnosti i razlike.

OBLICI PROVOĐENJA NASTAVE I NAČIN PRAĆENJA USPJEŠNOSTI STUDENATA TOKOM IZVEDBE PREDMETA (*osim pohađanja nastave, preporuča se uvesti i druge oblike kontinuiranog rada studenata i praćenje njihovih postignuća, kao npr. domaće zadaće, kolokvije, seminarske radove, projektne zadatke i dr.*):

Nastava se provodi kroz predavanja (2 sata tjedno) i seminare (1 sat tjedno). Cilj je da se predavanja u što je moguće većoj mjeri iskoriste za aktivnu raspravu i pitanja studenata o razmatranom problemu. Stoga su studenti obvezni pripremiti se za predavanja čitanjem tekstova koji im se unaprijed dijele. Na kraju svakog predavanja provodi se mini-anketa (prema prijedlogu studenata), a na početku sljedećega predavanja ukratko se komentiraju rezultati i pojašnjavaju možebitne nejasnoće. Na seminarima studenti izlažu seminarske radove, koji prate predavanja i u kojima se pojedine teme iz predavanja potanje razrađuju i komentiraju, a koji se izrađuju pojedinačno ili u grupama (ovisno o broju studenata). Nakon 7. tjedna predviđen je obvezni pismeni kolokvij na kojem se provjerava znanje iz prvoga dijela sadržaja kolegija (*Filozofija znanosti*), a nakon 14. tjedna kolokvij kojim se provjerava znanje iz drugoga dijela (*Filozofija fizike*). Pretpostavlja se da se studenti redovito pripremaju za predavanja i aktivno sudjeluju u raspravi, tako da za ponavljanje gradiva u svrhu polaganja kolokvija ne bi trebalo utrošiti više od desetak sati.

UVJETI ZA POTPIS (*potpis ne bi trebao biti samo pro forma - u cilju postizanja što veće efikasnosti studiranja studente treba poticati na kontinuirani rad i ažurno izvršavanje obaveza, a izvršenje obaveza trebalo bi biti nužan uvjet za polaganje ispita i imati značajan utjecaj pri formiranju ocjene*):

Uvjeti za potpis su izrađen seminarski rad i položeni kolokviji.

NAČIN POLAGANJA ISPITA (*uzeti u obzir da polaganje ispita ne mora biti klasično, pismeno i nakon toga usmeno, nego može biti samo pismeno, samo usmeno ili se može sastojati od drugih oblika provjere studentskih postignuća*):

Ispit je usmeni, u obliku razgovora sa svakim studentom pojedinačno. Težište usmenoga ispita je na provjeravanju sposobnosti studenta da stečena znanja primijeni u nastavi fizike. Student se ocjenjuje na temelju znanja pokazanoga na ispitu, doprinosa raspravi na predavanjima, ocjena kolokvija i ocjene seminarskoga rada. Pretpostavlja se da student koji je položio kolokvije, redovito se pripremao za predavanja i aktivno sudjelovao u raspravama ne bi trebao utrošiti više od desetak sati za ponavljanje gradiva i uspješno polaganje ispita.

KOLEGIJI PRETHODNICI (navesti iz kojih sve kolegija studenti moraju položiti ispite da bi mogli pratiti kolegij):

Osnove fizike 1, 2, 3, 4. Kvantna fizika 1.

OBAVEZNA LITERATURA (navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja, voditi računa o tome da obavezna literatura mora biti dostupna studentima u našoj knjižnici i što je moguće novijeg datuma):

S. Lelas i T. Vukelja, *Filozofija znanosti*, Školska knjiga, Zagreb, 1996.

L. Sklar, *Philosophy of Physics*, Westview Press, Boulder, 1992.

Osnovno pomagalo studentima pri pripremi kolokvija i ispita bila bi skripta, koja bi se studentima stavila na raspolaganje na mrežnim stranicama Odsjeka.

DOPUNSKA LITERATURA (navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja i voditi računa o tome da bude što je moguće novijeg datuma):

A. F. Chalmers, *What is this thing called Science?*, 3. izdanje, Open University Press, Buckingham, 1999.

R. Klee, *Introduction to the Philosophy of Science*, Oxford University Press, New York, 1997.

M. Curd i J. A. Cover, *Philosophy of Science: The Central Issues*, W. W. Norton & Comp., 1998.

J. Lelas, *Teorije razvoja znanosti*, ArTresor, Zagreb, 2000.

R. Torretti, *The Philosophy of Physics*, Cambridge University Press, Cambridge, 1999.

J. T. Cushing, *Philosophical Concepts in Physics: The Historical Relation between Philosophy and Scientific Theories*, Cambridge University Press, Cambridge, 1998.

G. Greenstein i A. G. Zajonc, *The Quantum Challenge*, Jones and Bartlett Publishers, Boston, 1997.

W. Heisenberg, *Fizika i filozofija*, KruZak, Zagreb, 1997.

NAZIV KOLEGIJA: Energetika

AUTOR(I) PROGRAMA (upisati znanstveno-nastavno zvanje, ime i prezime, te visoko učilište za svakog autora):

Đuro Miljanić, znanstveni savjetnik, Institut Ruđer Bošković, Zagreb

NAZIV STUDIJA:

Jedinstveni 5-godišnji sveučilišni nastavnički studij edukacije fizike

GODINA STUDIJA: 3

SEMESTAR STUDIJA: 6

OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE <i>(upisati nastavnik ili asistent)</i>
predavanja	2	nastavnik
vježbe		
seminar	1	nastavnik

ECTS BODOVI (*uzeti u obzir da je 1 ECTS bod ekvivalentan s otprilike 25 sati aktivnog rada prosječnog studenta na svladavanju gradiva, izvršavanju obaveza i pripremi za ispit, uključujući sve oblike nastave i samostalni rad studenta*):

4

CILJ KOLEGIJA:

Upoznavanje s bitnim značajkama različitih izvora energije, s fizičkim osnovama i tehnološkim procesima njihovog korištenja kao i s društvenim, ekološkim i ekonomskim pitanjima povezanim sa zadovoljavanjem energijskih potreba manjih zajednica i cijelog čovječanstva.

NASTAVNI SADRŽAJI (*razraditi ih što preciznije, po mogućnosti prema nastavnim tjednima*):

Rad, energija, snaga. Primarni oblici energije: njihove osnovne značajke te pričuve, proizvodnja i potrošnja u Hrvatskoj i svijetu. Pretvorbe oblika energije: fizičke osnove, procesi, uređaji, strojevi, postrojenja. Prijenos, prijevoz i skladištenje oblika energije. Energija i društvo: utjecaji na zdravlje i okoliš, ekonomija, održivi razvoj.

Seminarom se proširuje i nadopunjuje gradivo, te kvantitativno obrađuju primjeri iz ovog područja.

OBAVEZE STUDENATA TOKOM NASTAVE I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJA (*osim pohađanja nastave, preporuča se uvesti i druge oblike kontinuiranog rada studenata i praćenje njihovih postignuća, kao npr. domaće zadaće, kolokvije, seminarske radove, projektne zadatke i dr.*):

Pohađanje nastave, izrada i obrana seminarskog rada.

UVJETI ZA POTPIS (*potpis ne bi trebao biti samo pro forma - u cilju postizanja što veće efikasnosti studiranja studente treba poticati na kontinuirani rad i ažurno izvršavanje obaveza, a izvršenje obaveza trebalo bi biti nužan uvjet za polaganje ispita i imati značajan utjecaj pri formiranju ocjene*):

Napisan i obranjen seminarski rad

NAČIN POLAGANJA ISPITA (*uzeti u obzir da polaganje ispita ne mora biti klasično, pismeno i nakon toga usmeno, nego može biti samo pismeno, samo usmeno ili se može sastojati od drugih oblika provjere studentskih postignuća*):

Usmeni ispit (jedno od pitanja sadrži numeričko rješavanje postavljenog zadatka)

KOLEGIJI PRETHODNICI (navesti iz kojih sve kolegija studenti moraju položiti ispite da bi mogli pratiti kolegij):

Ispunjeni uvjeti za upis u treću godinu studija

OBAVEZNA LITERATURA (navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja, voditi računa o tome da obavezna literatura mora biti dostupna studentima u našoj knjižnici i što je moguće novijeg datuma):

1. **B. Udovičić: Energetika, Školska knjiga, Zagreb, 1993.**
2. **V. Knapp: Novi izvori energije I., Školska knjiga, Zagreb, 1993.**
3. **P. Kulišić: Novi izvori energije II., Školska knjiga, Zagreb, 1991.**

DOPUNSKA LITERATURA (navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja i voditi računa o tome da bude što je moguće novijeg datuma):

1. **Obnovljivi izvori energije (ur. B. Labudović), Energetika Marketing, Zagreb, 2002.**
2. **Energy Systems and Sustainability: Power for a Sustainable Future (ed. G. Boyle, B. Everett and J. Ramage), Oxford University Press, Oxford, 2003.**
3. **Renewable Energy: Power for a Sustainable Future (ed. G. Boyle), Oxford University Press, Oxford, 2004.**

NAZIV KOLEGIJA: Diferencijalne jednadžbe - dinamički sustavi

AUTOR(I) PROGRAMA

Doc.dr.sc. Predrag Prester, Fizički odsjek, PMF, Zagreb

NAZIV STUDIJA:		
Jedinstveni 5-godišnji sveučilišni nastavnički studij edukacije fizike		
GODINA STUDIJA: 3		
SEMESTAR STUDIJA: 6		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE <i>(upisati nastavnik ili asistent)</i>
predavanja	2	Nastavnik
vježbe	0	
seminari	0	
praktikum	1	asistent
ECTS BODOVI 4		
CILJ KOLEGIJA:		
<p>Naučiti studente osnovama rješavanja običnih diferencijalnih jednadžbi pomoću analitičkih, kvalitativnih i numeričkih metoda, te kako to znanje primijeniti na jednostavnim modelima dinamičkih sustava iz različitih područja (fizike, kemije, biologije, građevinarstva). Pri tom studenti trebaju dobiti osjećaj kako se modeli konstruiraju, razvijaju i poboljšavaju.</p>		
NASTAVNI SADRŽAJI		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Uvod: modeliranje pomoću diferencijalnih jednadžbi 2. Obične diferencijalne jednadžbe prvog reda <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Analitičke i kvalitativne metode 2.2 Numerička tehnika: Eulerova metoda 2.3 Autonomne jednažbe 2.4 Bifurkacije 2.5 Linearne jednadžbe 3. Sustavi običnih diferencijalnih jednadžbi prvog reda <ol style="list-style-type: none"> 3.1 Modeliranje pomoću sustava 3.2 Geometrijske i analitičke metode 3.3 Eulerova metoda za sustave 4. Autonomni linearni sustavi <ol style="list-style-type: none"> 4.1 Sustavi sa realnim svojstvenim vrijednostima 4.2 Kompleksne svojstvene vrijednosti 4.3 Posebni slučajevi 4.4 Homogene linearne jednadžbe 2. reda 5. Tjerani harmonički oscilatori <ol style="list-style-type: none"> 5.1 Opće rješenje, sinusoidalno tjeranje 5.2 Model mosta nad tjesnacem Tacoma 		
OBAVEZE STUDENATA TOKOM NASTAVE I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJA		
<p>Svaki tjedan dobijaju se domace zadaće. Takodjer se dobiju 3 projekta ("labosa") koja uključuju intenzivni rad na racunalu te se predaju u pismenoj formi (u obliku eseja).</p>		

UVJETI ZA POTPIS

Izradjena i predana 2 projekta.

NAČIN POLAGANJA ISPITA

Ispit ima pismeni i usmeni dio, s tim da se student koji dobije više od 70 posto bodova iz projekata oslobadja pismenog dijela. Inače se ocjena iz pismenog dijela projekti nose 30%, a pismeni ispit 70% ocjene.

KOLEGIJI PRETHODNICI

Matematička analiza I i II, Linearna algebra I i II,
Osnove fizike I i II, Osnove programiranja

OBAVEZNA LITERATURA

Predrag Prester, Diferencijalne jednačbe i dinamički sustavi,
skripta dostupna na <http://www.phy.hr/~pprester/DiffEqs/>

DOPUNSKA LITERATURA

P. Blanchard, R. L. Devaney and G. R. Hall, Differential Equations,
2nd edition (with CD-ROM), Brooks/Cole, 2002.

NAZIV KOLEGIJA: Multimedijske prezentacije

AUTOR(I) PROGRAMA

mr.sc. Dalibor Paar, asistent PMF Zagreb

NAZIV STUDIJA:

Jedinstveni 5-godišnji sveučilišni nastavnički studij edukacije fizike

GODINA STUDIJA: 3

SEMESTAR STUDIJA: 6

OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE <i>(upisati nastavnik ili asistent)</i>
predavanja	1	nastavnik
vježbe	1	asistent
seminar	0	
praktikum	2	asistent

ECTS BODOVI **4**

CILJ KOLEGIJA:

Kolegij će studente upoznati s osnovama HTML-a i multimedijalnim elementima pri izradi Web stranica. To će primijeniti za multimedijalni prikaz fizikalnog pokusa, te analizu i prezentaciju eksperimentalnih i drugih podataka

NASTAVNI SADRŽAJI (*prema nastavnim tjednima*):

1. Metode izrade Web stranica.
2. Osnove HTML-a (Hyper Text Markup Language).
3. Tablice, linkovi i sidra u Web stranicama.
4. Napredne mogućnosti HTML-a.
5. Slike i grafovi u Web dokumentu.
6. Grafički prikaz numeričkih podataka.
7. Statističke analize podataka i njihova multimedijaska prezentacija.
8. Uvod u program za multimedijску prezentaciju (MS PowerPoint).
9. Digitalna fotografija. Upotreba digitalnog fotoaparata.
10. Digitalizacija zvuka. Obrada multimedijalnih sadržaja za Web stranice i prezentacije.
11. Digitalni video. Prijenos video signala Internetom.
12. Multimedijalni elementi u prezentaciji fizikalnog pokusa.

OBAVEZE STUDENATA TOKOM NASTAVE I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJA

Nastava se provodi predavanjima, praktikumom na računalima i izradom seminarskih radova

UVJETI ZA POTPIS

Izrada zadadataka na praktikumu i seminara

NAČIN POLAGANJA ISPITA

Izrada seminarskih radova i završni usmeni ispit.

KOLEGIJI PRETHODNICI

Uvod u računarstvo

OBAVEZNA LITERATURA

Skripta za predavanja

DOPUNSKA LITERATURA

D. Petrić, Naučite HTML i oblikujte sami efektne WWW stranice, Znak, Zagreb, 1997.

NAZIV KOLEGIJA: Osnove geofizike

AUTOR(I) PROGRAMA (*upisati znanstveno-nastavno zvanje, ime i prezime, te visoko učilište za svakog autora*):

Doc. dr. sc. Snježana Markušić, Prirodoslovno-matematički fakultet

NAZIV STUDIJA:

Jedinstveni 5-godišnji sveučilišni nastavnički studij edukacije fizike

GODINA STUDIJA: 3

SEMESTAR STUDIJA: 6

OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (<i>upisati nastavnik ili asistent</i>)
predavanja	2	nastavnik
vježbe	1	nastavnik
seminar		

ECTS BODOVI (*uzeti u obzir da je 1 ECTS bod ekvivalentan s otprilike 25 sati aktivnog rada prosječnog studenta na svladavanju gradiva, izvršavanju obaveza i pripremi za ispit, uključujući sve oblike nastave i samostalni rad studenta*):

4

CILJ KOLEGIJA:

Upoznati studente s osnovama geofizike s posebnom naznakom na područja direktno povezana s geologijom.

NASTAVNI SADRŽAJI (*razraditi ih što preciznije, po mogućnosti prema nastavnim tjednima*):

1. Općenito o planetu Zemlja (oblik i veličina, masa i gustoća, sateliti, Zemljina os, Zemljina orbita, temperature na Zemlji, atmosfera, nastanak planeta Zemlja, nastanak vode na Zemlji, unutrašnjost Zemlje nekad i danas)
2. Koordinate na površini Zemlje (sferne koordinate – os i osnovni krug, geografska širina i dužina, Zemlja kao sferoid, geoid i undulacije geoida, visine i dubine)
3. Teža i nivo plohe (Newtonov zakon gravitacije i pojam sile gravitacije, centripetalna i centrifugalna sila, teža, Clairautov teorem, mjerenje akceleracije teže, redukcija mjerenih vrijednosti akceleracije teže- korekcija za visinu, Bouguer-ova korekcija i topografska korekcija, normalne vrijednosti akceleracije teže, polje teže, anomalije polja teže, sila uzročnica morskih doba)
4. Izostazija (pojam izostazije, Prattova i Airyeva teorija izostazije)
5. Seizmičnost i izvori potresa (pojam seizmičnosti, prostorna razdioba i statistika potresa, izvori i vrste potresa, mehanizam potresa i Reidova teorija elastičkog odraza, makroseizmička metoda istraživanja potresa – intenzitet potresa, makroseizmičke ljestvice, karte izoseista, mikrosezmička metoda istraživanja potresa – magnituda potresa, mikrosezmički nemir, tsunami)
6. Seizmički valovi i struktura unutrašnjosti Zemlje (konstante elasticiteta, titranje i valovi, valna jednadžba, zakon refleksije, zakon refrakcije, princip seizmografā, valovi potresa – prostorni i površinski, hodokrone i mikrosezmička metoda određivanja epicentra potresa, magnituda potresa, istraživanja unutrašnjosti Zemlje, Mohorovičićev diskontinuitet)
7. Magnetizam Zemlje (opći pojmovi, Zemljino magnetsko polje, geomagnetski elementi, magnetosfera i glavno polje, magnetski polovi, polarna svjetlost)
8. Zemljina unutarnja toplina (prijenos topline, provodljivost topline, konvekcija topline – adijabatski temperaturni gradijent, mjerenje Zemljina površinskog toka topline)

OBAVEZE STUDENATA TOKOM NASTAVE I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJA (*osim pohađanja nastave, preporuča se uvesti i druge oblike kontinuiranog rada studenata i praćenje njihovih postignuća, kao npr. domaće zadaće, kolokvije, seminarske radove, projektne zadatke i dr.*):

Studenti na kraju svakog predavanja dobivaju domaću zadaću koja će se prodiskutirati na idućim

vježbama. Ponudene su im i brojne seminarske teme, kao i izvodi formula, navedenih na predavanjima, kako bi se mogli osloboditi pismenog dijela ispita.

UVJETI ZA POTPIS (*potpis ne bi trebao biti samo pro forma - u cilju postizanja što veće efikasnosti studiranja studente treba poticati na kontinuirani rad i ažurno izvršavanje obaveza, a izvršenje obaveza trebalo bi biti nužan uvjet za polaganje ispita i imati značajan utjecaj pri formiranju ocjene*):

Za potpis je potrebno da studenti prisustvuju praktičnim vježbama te izvrše zadatak zadan na njima.

NAČIN POLAGANJA ISPITA (*uzeti u obzir da polaganje ispita ne mora biti klasično, pismeno i nakon toga usmeno, nego može biti samo pismeno, samo usmeno ili se može sastojati od drugih oblika provjere studentskih postignuća*):

Studenti polažu pismeni ispit koji se sastoji od 4 numerička i 2 teorijska zadatka. Oni koji su sakupili dovoljan broj bodova iz teorijskih zadataka (najmanje 6 od mogućih 11) i zadovoljni su s dobivenom ocjenom iz pismenog ne moraju pristupiti usmenom. Svi ostali, dakle oni koji nisu zadovoljni s dobivenom ocjenom iz pismenog ispita i oni koji nisu sakupili dovoljan broj bodova iz teorijskih pitanja, pristupaju usmenom ispitu. Konačna ocjena je srednjak ocjena iz pismenog i usmenog dijela ispita.

KOLEGIJI PRETHODNICI (*navesti iz kojih sve kolegija studenti moraju položiti ispite da bi mogli pratiti kolegij*):

OBAVEZNA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja, voditi računa o tome da obavezna literatura mora biti dostupna studentima u našoj knjižnici i što je moguće novijeg datuma*):

- Bullen, K.E. and B.A. Bolt, 1985. *Introduction to the theory of geophysics*, Cambridge
- Kasumović M., 1971. *Opća i primijenjena geofizika s osnovama sferne astronomije (I dio – Opća geofizika)*, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb
- Lay, T. and T.C. Wallace, 1995. *Modern global seismology*, Academic Press, Toronto

DOPUNSKA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja i voditi računa o tome da bude što je moguće novijeg datuma*):

- Garland, G.D., 1979. *Introduction to geophysics*, W.B. Saunders Co., Toronto
- Turcotte D.L. and G. Schubert, 2002. *Geodynamics*, Cambridge University Press, Cambridge

NAZIV KOLEGIJA: Praktikum iz eksperimentalne nastave fizike 1

AUTOR(I) PROGRAMA (*upisati znanstveno-nastavno zvanje, ime i prezime, te visoko učilište za svakog autora*):

Dr. Gorjana Jerbić-Zorc-viš predavač, Mr. Maja Planinić-stručni suradnik, P. Pećina- stručni suradnik

NAZIV STUDIJA:

Jedinstveni 5-godišnji sveučilišni nastavnički studij edukacije fizike

GODINA STUDIJA: 4

SEMESTAR STUDIJA: 7

OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE <i>(upisati nastavnik ili asistent)</i>
predavanja	0	
vježbe	0	
seminar	0	
praktikum	4	asistent

ECTS BODOVI (*obrazložiti pridijeljenih ECTS bodova; uzeti u obzir da je 1 ECTS bod ekvivalentan s otprilike 25 sati aktivnog rada prosječnog studenta na svladavanju gradiva, izvršavanju obaveza i pripremi za ispit, uključujući sve oblike nastave i samostalni rad studenta*):

6

CILJ KOLEGIJA (opis kompetencija koje predmet posebno razvija):

Razvijati kompetencije budućih profesora fizike za samostalno priređivanje, izvođenje i tumačenje školskih pokusa iz fizike. Naglasak je na učeničkim i demonstracijskim pokusima pomoću kojih učenici mogu stjecati fizičko iskustvo o novim pojavama. Pokus i rasprava o njemu bitni su za daljnje generalizacije i razvoj fizikalnih ideja.

OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA

1. Uvodni dogovor o radu u praktikumu, ogledni pokusi
2. Konceptualno razumijevanje fizike- inicijalni test i rasprava
- 3-7 ciklički vježbe:
 - 1.1. OSNOVE MOLEKULSKO KINETIČKE TEORIJE I MOLEKULSKE POJAVE
 - 1.2. ZAKONI GIBANJA
 - 1.3. MEHANIKA
 - 1.4. JEDNOSTAVNI STRUJNI KRUGOVI
 - 1.5. GEOMETRIJSKA OPTIKA
8. konceptualni test i rasprava
- 9-13 ciklički vježbe:
 - 2.1 VALOVI
 - 2.2 ELEKTROMAGNETSKA INDUKCIJA
 - 2.3 TLAK U TEKUĆINAMA I PLINOVIMA
 - 2.4 OSNOVNI ZAKONI ISTOSMJERNE STRUJE
 - 2.5 FIZIKALNA OPTIKA
14. konceptualni test i rasprava
15. nadoknada

OBLICI PROVOĐENJA NASTAVE I NAČIN PRAĆENJA USPJEŠNOSTI STUDENATA TOKOM IZVEDBE PREDMETA (*osim pohađanja nastave, preporuča se uvesti i druge oblike kontinuiranog rada studenata i praćenje njihovih postignuća, kao npr. domaće zadaće, kolokvije, seminarske radove, projektne zadatke i dr.*):

Nastava se održava u praktikumu, studenti izvode pokuse i mjerenja te se tokom vježbe raspravlja i o fizikalnim zakonima i o načinu izvođenja tih pokusa u nastavi. Nakon izvođenja vježbe studenti

dobivaju listić s tri kratka pitanja i ili zadatka na koje odgovaraju pismeno. Svaku vježbu treba kolokvirati prilikom slijedećeg dolaska u praktikum. Tada se raspravlja i o odgovorima na „listiću“. Studenti pišu inicijalni test te dva konceptualna testa po semestru. O rezultatima testa raspravlja se sa svakim studentom pojedinačno.

UVJETI ZA POTPIS (*potpis ne bi trebao biti samo pro forma - u cilju postizanja što veće efikasnosti studiranja studente treba poticati na kontinuirani rad i ažurno izvršavanje obaveza, a izvršenje obaveza trebalo bi biti nužan uvjet za polaganje ispita i imati značajan utjecaj pri formiranju ocjene*):

Svaki semestar ima 10 vježbi, student mora odraditi najmanje 8.

NAČIN POLAGANJA ISPITA (*uzeti u obzir da polaganje ispita ne mora biti klasično, pismeno i nakon toga usmeno, nego može biti samo pismeno, samo usmeno ili se može sastojati od drugih oblika provjere studentskih postignuća*):

Student priprema, izvodi i tumači tri pokusa, te ulogu ta tri pokusa u nastavi fizike.

KOLEGIJI PRETHODNICI (*navesti iz kojih sve kolegija studenti moraju položiti ispite da bi mogli pratiti kolegij*):

Opće fizike 1,2,3,4.; Niži praktikumi, Pedagogija i Psihologija

OBAVEZNA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja, voditi računa o tome da obavezna literatura mora biti dostupna studentima u našoj knjižnici i što je moguće novijeg datuma*):

Vernić-Mikuličić, Vježbe iz fizike, Školska knjiga, Zagreb 1998.

<http://www.phy.hr/~ana/praktikum.htm>

DOPUNSKA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja i voditi računa o tome da bude što je moguće novijeg datuma*):

Udžbenici za osnovnu i srednju školu, MF list

NAZIV KOLEGIJA: Odabrana poglavlja fizike čvrstog stanja

AUTOR(I) PROGRAMA (*upisati znanstveno-nastavno zvanje, ime i prezime, te visoko učilište za svakog autora*):

Prof. dr. sc. Antun Tonejc, PMF-fizički odsjek, Zagreb

NAZIV STUDIJA:

Jedinstveni 5-godišnji sveučilišni nastavnički studij edukacije fizike

GODINA STUDIJA: 4

SEMESTAR STUDIJA: 7

OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (<i>upisati nastavnik ili asistent</i>)
predavanja	4	Nastavnik
vježbe	2	asistent
seminar		
praktikum		

ECTS BODOVI (*obrazložiti pridijeljenih ECTS bodova; uzeti u obzir da je 1 ECTS bod ekvivalentan s otprilike 25 sati aktivnog rada prosječnog studenta na svladavanju gradiva, izvršavanju obaveza i pripremi za ispit, uključujući sve oblike nastave i samostalni rad studenta*):

8

CILJ KOLEGIJA (opis kompetencija koje predmet posebno razvija):

Predmet je namijenjen razumijevanju makroskopskih fizikalnih svojstava čvrstih tijela (mehanička, toplinska, električna, magnetska,...) pomoću odgovarajućih modela zasnovanih na mikroskopskim parametrima (titranje atoma u kristalnoj rešetki, defekti kristalne rešetke, kvazi-slobodni elektronski plin, energijske vrpce u čvrstim tijelima,...)

OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA (*po mogućnosti razraditi prema nastavnim tjednima*):

Kristalna struktura, međuatomske veze u kristalima, defekti kristalne rešetke, difuzija, mehanička svojstva kristala, dinamika kristalne rešetke, Sommerfeldov model metala, elektron u periodičnom potencijalu, prijenosne pojave (toplinska i električna svojstva), magnetska svojstva kristala, niska i visokotemperaturna supravodljivost, nanokristalni i ostali novi materijali i njihova svojstva. Na vježbama studenti obrađuju samostalno i uz pomoć asistenta rješavaju zadatke.

OBLICI PROVOĐENJA NASTAVE I NAČIN PRAĆENJA USPJEŠNOSTI STUDENATA TOKOM IZVEDBE PREDMETA (*osim pohađanja nastave, preporuča se uvesti i druge oblike kontinuiranog rada studenata i praćenje njihovih postignuća, kao npr. domaće zadaće, kolokvije, seminarske radove, projektne zadatke i dr.*):

obavezne tjedne domaće zadaće, provjeravanje znanje pomoću pismenih kolokvije jednom mjesečno

UVJETI ZA POTPIS (*potpis ne bi trebao biti samo pro forma - u cilju postizanja što veće efikasnosti studiranja studente treba poticati na kontinuirani rad i ažurno izvršavanje obaveza, a izvršenje obaveza trebalo bi biti nužan uvjet za polaganje ispita i imati značajan utjecaj pri formiranju ocjene*):

redovito pohađanje nastave i aktivno sudjelovanje na vježbama

NAČIN POLAGANJA ISPITA (*uzeti u obzir da polaganje ispita ne mora biti klasično, pismeno i nakon toga usmeno, nego može biti samo pismeno, samo usmeno ili se može sastojati od drugih oblika provjere studentskih postignuća*):

Znanje se provjerava na kolokvijima, te završnim (pismenim) i usmenim ispitom

KOLEGIJI PRETHODNICI (*navesti iz kojih sve kolegija studenti moraju položiti ispite da bi mogli pratiti kolegij*):

Osnove fizike 1 do 4, Odabrana poglavlja opće fizike, Statistička fizika

OBAVEZNA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja, voditi računa o tome da obavezna literatura mora biti dostupna studentima u našoj knjižnici i što je moguće novijeg datuma*):

V. Šips, Uvod u fiziku čvrstog stanja, Školska knjiga Zagreb, 1991.

G.I.Epifanov, Solid State Physics, MIR Publishers, Moskva 1979.

DOPUNSKA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja i voditi računa o tome da bude što je moguće novijeg datuma*):

odgovarajuće internetske stranice

NAZIV KOLEGIJA: Odabrana poglavlja nuklearne fizike i fizike čestica

AUTOR(I) PROGRAMA (*upisati znanstveno-nastavno zvanje, ime i prezime, te visoko učilište za svakog autora*):

Prof. dr. Marijan Mileković

NAZIV STUDIJA:

Jedinstveni 5-godišnji sveučilišni nastavnički studij edukacije fizike

GODINA STUDIJA: 4

SEMESTAR STUDIJA: 7

OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (<i>upisati nastavnik ili asistent</i>)
predavanja	4	nastavnik
vježbe	2	asistent
seminar		
praktikum		

ECTS BODOVI (*obrazložiti pridijeljenih ECTS bodova; uzeti u obzir da je 1 ECTS bod ekvivalentan s otprilike 25 sati aktivnog rada prosječnog studenta na svladavanju gradiva, izvršavanju obaveza i pripremi za ispit, uključujući sve oblike nastave i samostalni rad studenta*):

8

CILJ KOLEGIJA (*opis kompetencija koje predmet posebno razvija*):

Upoznati studente sa osnovama nuklearne fizike i fizike elementarnih čestica kroz eksperimentalne činjenice i teorijske modele.

OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA (*po mogućnosti razraditi prema nastavnim tjednima*):

Povijesna perspektiva. Thomsonov model atoma vs. Rutherfordov model. Rutherfordovo raspršenje i diferencijalni udarni presjek. Statička svojstva atomskih jezgara. Energija veze jezgara. Masa i radijus jezgara. Raspodjela naboja i form-faktori. Difrakcijsko raspršenje. Nuklearni momenti jezgara. Električni kvadrupolni moment. Intermezzo: spin i angularni moment. Magnetski dipolni momenti i Schmidtove linije. Dvonukleonski sustav-deuteron. Osnovna svojstva i teorijski model deuteronu. Sile među nukleonima-osnovna svojstva. Mezonska teorija nuklearnih sila. Nuklearni modeli. Model kapljice. Model Fermievog plina. Model ljusaka. Rotacioni i vibracioni model. Stabilnost jezgara, raspadi i radioaktivnost. Teorija alpha-raspada. Zakon radioaktivnog raspada. Povijesna perspektiva. Otkriće 'elementarnih' čestica i 'fundamentalnih' međudjelovanja. Klasifikacija subnuklearnih čestica (hadroni, leptoni, kvarkovi i nosioci sila). Zakoni sačuvanja i simetrije. Novi kvantni brojevi (stranost, ljepota,...). Primjeri. Hadroni i kvark-parton model. Eksperimentalne činjenice. Pojam 'okusa' i 'boje'. Jake interakcije. Kvarkovi, gluoni i QCD kao teorija jakih interakcija (osnovni pojmovi). Leptoni i njihove interakcije. Fermieva teorija beta-raspada. Slaba sila. Nosioci sile-W i Z bozoni. Slabi raspadi. Cabibbovo miješanje i Cabibbov kut. Perspektive. Neutrinske oscilacije, oscilacije stranosti i CP-narušenje. Protonski raspad i teorije velikog ujedinjenja.

OBLICI PROVOĐENJA NASTAVE I NAČIN PRAĆENJA USPJEŠNOSTI STUDENATA TOKOM IZVEDBE PREDMETA (*osim pohađanja nastave, preporuča se uvesti i druge oblike kontinuiranog rada studenata i praćenje njihovih postignuća, kao npr. domaće zadaće, kolokvije, seminarske radove, projektne zadatke i dr.*):

Predavanja. Vježbe. Domaće zadaće (3 u semestru). Kolokviji (3 u semestru).

UVJETI ZA POTPIS (*potpis ne bi trebao biti samo pro forma - u cilju postizanja što veće efikasnosti studiranja studente treba poticati na kontinuirani rad i ažurno izvršavanje obaveza, a izvršenje obaveza trebalo bi biti nužan uvjet za polaganje ispita i imati značajan utjecaj pri formiranju ocjene*):

Redovito pohađanje predavanja i vježbi + ukupno 50% bodova iz zadaća i kolokvija.

NAČIN POLAGANJA ISPITA (*uzeti u obzir da polaganje ispita ne mora biti klasično, pismeno i nakon toga usmeno, nego može biti samo pismeno, samo usmeno ili se može sastojati od drugih oblika provjere studentskih postignuća*):

Pismeni i usmeni ispit. Studentima koji sakupe 50% bodova iz zadaća i 50% bodova iz kolokvija priznaje se pismeni dio ispita.

KOLEGIJI PRETHODNICI (*navesti iz kojih sve kolegija studenti moraju položiti ispite da bi mogli pratiti kolegij*):

Kvantna fizika 1 i 2. Elektrodinamika.

OBAVEZNA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja, voditi računa o tome da obavezna literatura mora biti dostupna studentima u našoj knjižnici i što je moguće novijeg datuma*):

W.S.C. Williams: “Nuclear and Particle Physics” (Clarendon Press, Oxford, izdanje 2001).

W.S.C. Williams: “Solutions manual for “Nuclear and Particle Physics” (Clarendon Press, Oxford, izdanje 1997).

DOPUNSKA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja i voditi računa o tome da bude što je moguće novijeg datuma*):

R.Eisberg, B.Resnick: “ Quantum Physics of Atoms, Molecules, Solids, Nuclei and Particles” (J.Wiley, 1985).

B.Povh et. al. : ”Particles and Nuclei” (Springer, 1999)>

NAZIV KOLEGIJA: Metodika nastave fizike 1

AUTOR(I) PROGRAMA (*upisati znanstveno-nastavno zvanje, ime i prezime, te visoko učilište za svakog autora*): Prof.dr. Rudolf Krsnik, izvanredni profesor, PMF, Zagreb

Mr. sc. Maja Planinić, stručni suradnik, PMF, Zagreb

Dipl.inž. Planinka Pećina, stručni suradnik, PMF, Zagreb

NAZIV STUDIJA:

Jedinstveni 5-godišnji sveučilišni nastavnički studij edukacije fizike

GODINA STUDIJA: 4**SEMESTAR STUDIJA: 7**

OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (<i>upisati nastavnik ili asistent</i>)
predavanja	2	nastavnik
vježbe		
seminar	2	nastavnik
praktikum		

ECTS BODOVI (*obrazložiti pridijeljenih ECTS bodova; uzeti u obzir da je 1 ECTS bod ekvivalentan s otprilike 25 sati aktivnog rada prosječnog studenta na svladavanju gradiva, izvršavanju obaveza i pripremi za ispit, uključujući sve oblike nastave i samostalni rad studenta*):

6

CILJ KOLEGIJA (opis kompetencija koje predmet posebno razvija):

Razvoj kompetencija budućih nastavnika fizike za interaktivne oblike nastave fizike. Produbljivanje konceptualnog razumijevanja temeljnih fizikalnih koncepata, te njihovih metodičkih aspekata.

Upoznavanje s rezultatima edukacijskih istraživanja u fizici, kao i rezultatima suvremenih kognitivnih znanosti, te njihovom primjenom u nastavi fizike.

OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA (po mogućnosti razraditi prema nastavnim tjednima):

1. Status i sadržaj metodike nastave fizike. Nužnost drastičnih promjena u poučavanju prirodnih znanosti.
2. Veliki prodori u novijem razvoju metodike fizike. Učenje kao razvoj mentalnih struktura. Asimilacija i akomodacija. Učenje J. Piageta i nastava fizike.
3. Stadiji kognitivnog razvoja. Razvoj formalnog mišljenja i stjecanje proceduralnog znanja. Primjena na nastavu fizike.
4. Fizikalni koncepti i učeničke pretkonceptije. Nužnost uočavanja pretkonceptija u nastavnom procesu.

5. Primjeri učeničkih pretkonceptija.
6. Konstruktivistički pristup nastavi fizike (edukacijski konstruktivizam).
7. Problemski usmjeren nastava. Konceptualna promjena. Kognitivni konflikt, supstitucija koncepata, premostne analogije.
8. Tipovi znanja. Deklarativno i proceduralno znanje. Načini razvoja fizike i konsekvence na nastavni proces.
9. Opažanje, eksperiment, fizikalni zakon.
10. Modeli i teorije u nastavi fizike.
11. Povijesni pregled važnijih svjetskih projekata u nastavi fizike (PSSC, PPC, Nuffield, Project 2061, NSSE). Prirodnoznanstvena pismenost. Edukacijski standardi u svijetu.
12. Organizacija nastavnog procesa na konstruktivističkoj osnovi.
13. Metode i rezultati edukacijskih istraživanja u fizici. Konstrukcija testova.
14. Uloga eksperimenta u nastavi fizike. Primjena računala u nastavi fizike.
15. Konceptija nastavnog programa fizike za osnovne škole, gimnazije i srednje škole

Navedeni sadržaji paralelno se obrađuju i na seminaru, gdje studenti priređuju svoja izlaganja. Pored toga na seminaru se šire obrađuju sljedeće dodatne teme:

- Osnove psihometrijskih mjerenja
- Raschov model
- Priprema i provedba edukacijskog istraživanja u fizici
- Konstrukcija i evaluacija testova i analiza rezultata
- Diskusija međunarodnih istraživanja o nastavi fizike (TIMSS)

OBLICI PROVOĐENJA NASTAVE I NAČIN PRAĆENJA USPJEŠNOSTI STUDENATA TOKOM IZVEDBE PREDMETA (*osim pohađanja nastave, preporuča se uvesti i druge oblike kontinuiranog rada studenata i praćenje njihovih postignuća, kao npr. domaće zadaće, kolokvije, seminarske radove, projektne zadatke i dr.*):

Interaktivna predavanja. Studentski seminari s raspravom. Testovi s problematikom pretkonceptija i proceduralnog znanja s raspravom.

UVJETI ZA POTPIS (*potpis ne bi trebao biti samo pro forma - u cilju postizanja što veće efikasnosti studiranja studente treba poticati na kontinuirani rad i ažurno izvršavanje obaveza, a izvršenje obaveza trebalo bi biti nužan uvjet za polaganje ispita i imati značajan utjecaj pri formiranju ocjene*):

Redovito pohađanje nastave (70%) i održavanje barem dva seminara.

NAČIN POLAGANJA ISPITA (*uzeti u obzir da polaganje ispita ne mora biti klasično, pismeno i nakon toga usmeno, nego može biti samo pismeno, samo usmeno ili se može sastojati od drugih oblika provjere studentskih postignuća*):

Usmeni ispit. Na ocjenu bitno utječe kvaliteta seminarskog izlaganja, te sudjelovanje studenta u raspravama tijekom nastave.

KOLEGIJI PRETHODNICI (*navesti iz kojih sve kolegija studenti moraju položiti ispite da bi mogli pratiti kolegij*):

OBAVEZNA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja, voditi računa o tome da obavezna literatura mora biti dostupna studentima u našoj knjižnici i što je moguće novijeg datuma*):

- R. Krsnik, Ideje suvremene metodike fizike, u pripremi za tisak
- G. Šindler, Metodološke osnove oblikovanja početne nastave fizike, Školska knjiga, Zagreb, 1980
- A. B. Arons, Teaching Introductory Physics, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1996

DOPUNSKA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja i voditi računa o tome da bude što je moguće novijeg datuma*):

- Zbornici hrvatskih simpozija o nastavi fizike, HFD, (bijenalno od 1993)
- L. C. McDermott & P. Shaffer, Tutorials in Introductory Physics, Prentice Hall, Inc., 2002
- L. C. McDermott, Physics by Inquiry, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1996
- A. E. Lawson, Science Teaching and Development of Thinking, Thomson Learning, London, 2002
- L. Viennot, Reasoning in Physics: The Part of Common Sense, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 2001
- R. A. Duschl & R. J. Hamilton (eds.), Philosophy of Science, Cognitive Psychology, and Educational Theory and Practice, State University of New York Press, Albany, 1992.

NAZIV KOLEGIJA: Praktikum iz eksperimentalne nastave fizike 2		
AUTOR(I) PROGRAMA (<i>upisati znanstveno-nastavno zvanje, ime i prezime, te visoko učilište za svakog autora</i>): Dr. Gorjana Jerbić-Zorc-viši predavač, Mr. Maja Planinić-stručni suradnik, P.Pecina- stručni suradnik; PMF		
NAZIV STUDIJA: Jedinstveni 5-godišnji sveučilišni nastavnički studij edukacije fizike		
GODINA STUDIJA: 4		
SEMESTAR STUDIJA: 8		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (<i>upisati nastavnik ili asistent</i>)
predavanja	0	
vježbe	0	
seminar	0	
praktikum	4	asistent
ECTS BODOVI (<i>obrazložiti pridijeljenih ECTS bodova; uzeti u obzir da je 1 ECTS bod ekvivalentan s otprilike 25 sati aktivnog rada prosječnog studenta na svladavanju gradiva, izvršavanju obaveza i pripremi za ispit, uključujući sve oblike nastave i samostalni rad studenta</i>): 6		
CILJ KOLEGIJA (opis kompetencija koje predmet posebno razvija): Razvijati kompetencije budućih profesora fizike za samostalno priređivanje, izvođenje i tumačenje školskih pokusa iz fizike. Naglasak je na učeničkim i demonstracijskim pokusima pomoću kojih učenici mogu stjecati fizičko iskustvo o novim pojavama. Pokus i rasprava o njemu bitni su za daljnje generalizacije i razvoj fizikalnih ideja.		
OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA 1. Ogledni pokusi 2. Konceptualno razumijevanje fizike- inicijalni test i rasprava		

3-7 ciklički vježbe:

- 3.1. ZAKON OČUVANJA ENERGIJE
- 3.2. TOPLINA
- 3.3. RADIOAKTIVNOST
- 3.4. OTPORI U KRUGU IZMJENIČNE STRUJE
- 3.5. ATOMSKA FIZIKA

8. konceptualni test i rasprava

9-13 ciklički vježbe:

- 4.1. HARMONIJSKO TITRANJE
- 4.2. PLINSKI ZAKONI
- 4.3. ZAKON OČUVANJA KOLIČINE GIBANJA
- 4.4. Pokusi s računalom
- 4.5. VALNA SVOJSTVA SVJETLOSTI

14. konceptualni test i rasprava

15. nadoknada

OBLICI PROVOĐENJA NASTAVE I NAČIN PRAĆENJA USPJEŠNOSTI STUDENATA TOKOM IZVEDBE PREDMETA (*osim pohađanja nastave, preporuča se uvesti i druge oblike kontinuiranog rada studenata i praćenje njihovih postignuća, kao npr. domaće zadaće, kolokvije, seminarske radove, projektne zadatke i dr.*):

Nastava se održava u praktikumu, studenti izvode pokuse i mjerenja te se tokom vježbe raspravlja i o fizikalnim zakonima i o načinu izvođenja tih pokusa u nastavi. Nakon izvođenja vježbe studenti dobivaju listić s tri kratka pitanja i ili zadatka na koje odgovaraju pismeno. Svaku vježbu treba kolokvirati prilikom slijedećeg dolaska u praktikum. Tada se raspravlja i o odgovorima na „listiću“. Studenti pišu inicijalni test te dva konceptualna testa po semestru. O rezultatima testa raspravlja se sa svakim studentom pojedinačno.

UVJETI ZA POTPIS (*potpis ne bi trebao biti samo pro forma - u cilju postizanja što veće efikasnosti studiranja studente treba poticati na kontinuirani rad i ažurno izvršavanje obaveza, a izvršenje obaveza trebalo bi biti nužan uvjet za polaganje ispita i imati značajan utjecaj pri formiranju ocjene*):

Svaki semestar ima 10 vježbi, student mora odraditi najmanje 8.

NAČIN POLAGANJA ISPITA (*uzeti u obzir da polaganje ispita ne mora biti klasično, pismeno i nakon toga usmeno, nego može biti samo pismeno, samo usmeno ili se može sastojati od drugih oblika provjere studentskih postignuća*):

Student priprema, izvodi i tumači tri pokusa, te ulogu ta tri pokusa u nastavi fizike.

KOLEGIJI PRETHODNICI (*navesti iz kojih sve kolegija studenti moraju položiti ispite da bi mogli pratiti kolegij*):

Opće fizike 1,2,3,4.; Niži praktikumi, Pedagogija i Psihologija

OBAVEZNA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja, voditi računa o tome da obavezna literatura mora biti dostupna studentima u našoj knjižnici i što je moguće novijeg datuma*):

Vernić-Mikuličić, Vježbe iz fizike, Školska knjiga, Zagreb 1998.

<http://www.phy.hr/~ana/praktikum.htm>

DOPUNSKA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja i voditi računa o tome da bude što je moguće novijeg datuma*):

NAZIV KOLEGIJA: Metodika nastave fizike 2		
AUTOR(I) PROGRAMA (<i>upisati znanstveno-nastavno zvanje, ime i prezime, te visoko učilište za svakog autora</i>): Prof.dr. Rudolf Krsnik, izvanredni profesor PMF, Zagreb Mr. sc. Maja Planinić, stručni suradnik, PMF, Zagreb Dipl.inž. Planinka Pećina, stručni suradnik, PMF, Zagreb		
NAZIV PREDDIPLOMSKOG STUDIJA:		
NAZIV DIPLOMSKOG STUDIJA: prof. fizike		
GODINA STUDIJA: 4		
SEMESTAR STUDIJA: 8		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (<i>upisati nastavnik ili asistent</i>)
predavanja	2	nastavnik
vježbe		
seminar	4	nastavnik
praktikum		
ECTS BODOVI (<i>obrazložiti pridijeljenih ECTS bodova; uzeti u obzir da je 1 ECTS bod ekvivalentan s otprilike 25 sati aktivnog rada prosječnog studenta na svladavanju gradiva, izvršavanju obaveza i pripremi za ispit, uključujući sve oblike nastave i samostalni rad studenta</i>): 7		
CILJ KOLEGIJA (<i>opis kompetencija koje predmet posebno razvija</i>): Razvoj kompetencija budućih nastavnika fizike za interaktivne oblike nastave fizike. Produbljivanje konceptualnog razumijevanja temeljnih fizikalnih koncepata, te njihovih metodičkih aspekata. Upoznavanje s rezultatima edukacijskih istraživanja u fizici, kao i rezultatima suvremenih kognitivnih znanosti, te njihovom primjenom u nastavi fizike.		
OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA (<i>po mogućnosti razraditi prema nastavnim tjednima</i>):		

Odabrani fizikalni sadržaji koji se nalaze u 8. semestru tretiraju se s metodičkog stajališta, primjenom metodičkih načela izloženih u 7. semestru s naglaskom na važnu ulogu eksperimenta u nastavi.

16. Newtonovi zakoni. Sila. Odmak od aristotelijanskih ideja o sili i gibanju.
17. Pasivne sile: elastična sila, napetost niti, normalna sila podloge, trenje.
18. Kružno gibanje. Centripetalna sila. Akcelerirani sustavi. Inercijalne sile.
19. Energija. Zakoni očuvanja.
20. Geocentrični i heliocentrični sustav: povijesni razvoj ideja. Keplerovi zakoni. Newtonov zakon gravitacije.
21. Zakoni idealnog plina. Kinetički model plina. Čestična priroda tvari.
22. Prvi i drugi zakon termodinamike.
23. Električni naboj, električna sila. Električno polje. Potencijal.
24. Istosmjerni strujni krugovi.
25. Magnetne pojave. Lorentzova sila. Elektromagnetska indukcija.
26. Harmoničko titranje. Valovi u elastičnom sredstvu. Elektromagnetski valovi.
27. Zakoni geometrijske optike. Ogib i interferencija svjetlosti.
28. Kontinuirani i linijski spektri. Modeli atoma. Razvoj ideja o atomskoj jezgri.
29. Osnovna načela kvantne mehanike.
30. Elementarne čestice. Teorija velikog praska.

Navedeni sadržaji paralelno se obrađuju i na seminaru, gdje studenti priređuju svoja izlaganja. Pored toga na seminaru se šire obrađuju sljedeće dodatne teme:

- Nove nastavne strategije kao rezultat edukacijskih istraživanja u fizici
- Poduka vršnjaka (peer instruction)
- Laboratorijske vježbe koje uključuju sokratski dijalog
- Programski paketi za nastavu fizike
- Upoznavanje svjetskih časopisa iz područja nastave fizike: čitanje i diskusija odabranih radova

OBLICI PROVOĐENJA NASTAVE I NAČIN PRAĆENJA USPJEŠNOSTI STUDENATA TOKOM IZVEDBE PREDMETA (*osim pohađanja nastave, preporuča se uvesti i druge oblike kontinuiranog rada studenata i praćenje njihovih postignuća, kao npr. domaće zadaće, kolokvije, seminarske radove, projektne zadatke i dr.*):

Interaktivna predavanja. Studentski seminari s raspravom. Testovi s problematikom pretkonceptija i proceduralnog znanja s raspravom.

UVJETI ZA POTPIS (*potpis ne bi trebao biti samo pro forma - u cilju postizanja što veće efikasnosti studiranja studente treba poticati na kontinuirani rad i ažurno izvršavanje obaveza, a izvršenje obaveza trebalo bi biti nužan uvjet za polaganje ispita i imati značajan utjecaj pri formiranju ocjene*):

Redovito pohađanje nastave (70%)i održavanje barem dva seminara.

NAČIN POLAGANJA ISPITA (*uzeti u obzir da polaganje ispita ne mora biti klasično, pismeno i nakon toga usmeno, nego može biti samo pismeno, samo usmeno ili se može sastojati od drugih oblika provjere studentskih postignuća*):

Usmeni ispit. Na ocjenu bitno utječe kvaliteta seminarskog izlaganja, te sudjelovanje studenta u raspravama tijekom nastave.

KOLEGIJI PRETHODNICI (*navesti iz kojih sve kolegija studenti moraju položiti ispite da bi mogli pratiti kolegij*):

Osnove fizike 1 – 4, Praktikum eksperimentalne nastave fizike.

OBAVEZNA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja, voditi računa o tome da obavezna literatura mora biti dostupna studentima u našoj knjižnici i što je moguće novijeg datuma*):

R. Krsnik, Ideje suvremene metodike fizike, u pripremi za tisak

G. Šindler, Metodološke osnove oblikovanja početne nastave fizike, Školska knjiga, Zagreb, 1980

A. B. Arons, Teaching Introductory Physics, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1996

DOPUNSKA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja i voditi računa o tome da bude što je moguće novijeg datuma*):

Zbornici hrvatskih simpozija o nastavi fizike, HFD, (bijenalno od 1993)

L. C. McDermott & P. Shaffer, Tutorials in Introductory Physics, Prentice Hall, Inc., 2002

L. C. McDermott, Physics by Inquiry, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1996

A. E. Lawson, Science Teaching and Development of Thinking, Thomson Learning, London, 2002

L. Viennot, Reasoning in Physics: The Part of Common Sense, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 2001

R. A. Duschl & R. J. Hamilton (eds.), Philosophy of Science, Cognitive Psychology, and Educational Theory and Practice, State University of New York Press, Albany, 1992.

NAZIV KOLEGIJA: Osnove atomske i molekulske fizike		
AUTOR(I) PROGRAMA (<i>upisati znanstveno-nastavno zvanje, ime i prezime, te visoko učilište za svakog autora</i>): Prof. dr.sc. Damir Veža, izvanredni profesor, Fizički odsjek, PMF, Sveučilište u Zagrebu.		
NAZIV STUDIJA: Jedinstveni 5-godišnji sveučilišni nastavnički studij edukacije fizike		
GODINA STUDIJA: 4		
SEMESTAR STUDIJA: 8		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (<i>upisati nastavnik ili asistent</i>)
predavanja	2	nastavnik
vježbe	1	nastavnik
seminar		
praktikum		
ECTS BODOVI (<i>obrazložiti pridijeljenih ECTS bodova; uzeti u obzir da je 1 ECTS bod ekvivalentan s otprilike 25 sati aktivnog rada prosječnog studenta na svladavanju gradiva, izvršavanju obaveza i pripremi za ispit, uključujući sve oblike nastave i samostalni rad studenta</i>): 7		
CILJ KOLEGIJA (<i>opis kompetencija koje predmet posebno razvija</i>): Stjecanje osnovnih znanja iz atomske i molekulske fizike, fizike plazme i spektroskopije.		
OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA (<i>po mogućnosti razraditi prema nastavnim tjednima</i>): Predavanja:		

1. Energetski nivoi atoma. 2. Energetski nivoi dvoatomskih molekula. 3. Spektri alkalijskih atoma i molekula. 4. Emisija i apsorpcija zračenja. 5. Osnovna svojstva ioniziranih plinova i plazme. 6. Atomske sudarne procese u plinovima i plazmi. 7. Uređaji i metode suvremene klasične spektroskopije. 8. Metode laserske spektroskopije. 9. Spektroskopska dijagnostika laboratorijske i astrofizičke plazme. 10. Primjeri primjene uređaja i tehnika AMF u medicini, ekologiji i suvremenim komunikacijama. 11. Pregled novijih pravaca razvoja u temeljnim istraživanjima iz AMF.

Vježbe:

Nadopuna predavanja i detaljna razrada gradiva kroz numeričke zadatke.

OBLICI PROVOĐENJA NASTAVE I NAČIN PRAĆENJA USPJEŠNOSTI STUDENATA TOKOM IZVEDBE PREDMETA (*osim pohađanja nastave, preporuča se uvesti i druge oblike kontinuiranog rada studenata i praćenje njihovih postignuća, kao npr. domaće zadatke, kolokvije, seminarske radove, projektne zadatke i dr.*):

Provođenje nastave kroz predavanja, rješavanje zadataka, te praktične primjere iz AMF. Praćenje uspješnosti rada studenata tijekom semestra kroz periodične provjere znanja.

UVJETI ZA POTPIS (*potpis ne bi trebao biti samo pro forma - u cilju postizanja što veće efikasnosti studiranja studente treba poticati na kontinuirani rad i ažurno izvršavanje obaveza, a izvršenje obaveza trebalo bi biti nužan uvjet za polaganje ispita i imati značajan utjecaj pri formiranju ocjene*):

Pohađanje predavanja i vježbi.

NAČIN POLAGANJA ISPITA (*uzeti u obzir da polaganje ispita ne mora biti klasično, pismeno i nakon toga usmeno, nego može biti samo pismeno, samo usmeno ili se može sastojati od drugih oblika provjere studentskih postignuća*):

Periodične provjere znanja, te završni pismeni i usmeni ispit. Ocjena se formira na osnovu rezultata postignutih na periodičnim provjerama znanja, te završnog pismenog i usmenog ispita.

KOLEGIJI PRETHODNICI (*navesti iz kojih sve kolegija studenti moraju položiti ispite da bi mogli pratiti kolegij*):

Kvantna fizika.

OBAVEZNA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja, voditi računa o tome da obavezna literatura mora biti dostupna studentima u našoj knjižnici i što je moguće novijeg datuma*):

A.P.Thorne, U. Litzen, S. Johansson, *Spectrophysics*, Springer Verlag, Berlin 1999.

F.F. Chen, *Introduction to Plasma Physics*, New York, 1974.

C. W. Bradley, O. A. Dale, *An introduction to modern stellar astrophysics*, Addison-Wesley, 1996.

DOPUNSKA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja i voditi računa o tome da bude što je moguće novijeg datuma*):

W. Demtroeder, *Laser Spectroscopy*, Springer-Verlag, Berlin, 1996.

Časopisi *Physics World*, *Scientific American*, *Physics Today*, *Science*.

NAZIV KOLEGIJA: Osnove elektronike		
AUTOR(I) PROGRAMA (<i>upisati znanstveno-nastavno zvanje, ime i prezime, te visoko učilište za svakog autora</i>): Prof. dr.sc. Damir Veža, izvanredni profesor, Fizički odsjek, PMF, Sveučilište u Zagrebu.		
NAZIV STUDIJA: Jedinstveni 5-godišnji sveučilišni nastavnički studij edukacije fizike		
GODINA STUDIJA: 4		
SEMESTAR STUDIJA: 8		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (<i>upisati nastavnik ili asistent</i>)
predavanja	2	nastavnik
vježbe	2	nastavnik
seminar		
praktikum		
ECTS BODOVI (<i>obrazložiti pridijeljenih ECTS bodova; uzeti u obzir da je 1 ECTS bod ekvivalentan s otprilike 25 sati aktivnog rada prosječnog studenta na svladavanju gradiva, izvršavanju obaveza i pripremi za ispit, uključujući sve oblike nastave i samostalni rad studenta</i>): 7		
CILJ KOLEGIJA (<i>opis kompetencija koje predmet posebno razvija</i>): Upoznavanje s osnovnim elektroničkim komponentama i uređajima, osnovama analogne elektronike, osnovama digitalne elektronike i osnovama optoelektronike.		
OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA (<i>po mogućnosti razraditi prema nastavnim tjednima</i>): Predavanja: 1.Katodna cijev. 2.Poluvodičke diode. 3.Tranzistori. 4.Metode analize elektroničkih sklopova. 5.Jednostupanjsko pojačalo i sljedilo. 6.Višestupanjsko pojačalo i pojačalo s		

povratnom vezom. 7. Diferencijalno pojačalo. 8. Operacijsko pojačalo. 9. Osnovni logički sklopovi. 10. Složeni logički krugovi. 11. Osnove optoelektronike. 12. Fotodioda i svjetlosna dioda. 13. Laserska dioda.

Vježbe auditorne:

Nadopuna predavanja i detaljna razrada gradiva kroz numeričke zadatke.

Vježbe pokazne:

Nadopuna predavanja odabranim praktičnim primjerima: 1. Osciloskop. 2. Dioda i tranzistor. 3. Mogućnosti uporabe računala u pokusima iz fizike (korištenjem različitih senzora i A/D pretvorbe). 4. Optoelektronički elementi.

OBLICI PROVOĐENJA NASTAVE I NAČIN PRAĆENJA USPJEŠNOSTI STUDENATA TOKOM IZVEDBE PREDMETA (*osim pohađanja nastave, preporuča se uvesti i druge oblike kontinuiranog rada studenata i praćenje njihovih postignuća, kao npr. domaće zadaće, kolokvije, seminarske radove, projektne zadatke i dr.*):

Provođenje nastave kroz predavanja, rješavanje zadataka, te praktične primjere rada elemenata i sklopova.

Praćenje uspješnosti rada studenata tijekom semestra kroz periodične provjere znanja.

UVJETI ZA POTPIS (*potpis ne bi trebao biti samo pro forma - u cilju postizanja što veće efikasnosti studiranja studente treba poticati na kontinuirani rad i ažurno izvršavanje obaveza, a izvršenje obaveza trebalo bi biti nužan uvjet za polaganje ispita i imati značajan utjecaj pri formiranju ocjene*):

Pohađanje predavanja i vježbi.

NAČIN POLAGANJA ISPITA (*uzeti u obzir da polaganje ispita ne mora biti klasično, pismeno i nakon toga usmeno, nego može biti samo pismeno, samo usmeno ili se može sastojati od drugih oblika provjere studentskih postignuća*):

Periodične provjere znanja, samostalni seminari na pojedine zadane teme, završni pismeni i usmeni ispit. Ocjena se formira na osnovu rezultata postignutih na periodičnim provjerama znanja, te završnog pismenog i usmenog ispita.

KOLEGIJI PRETHODNICI (*navesti iz kojih sve kolegija studenti moraju položiti ispite da bi mogli pratiti kolegij*):

Potrebno je **predznanje** (barem odslušati kolegije) opće fizike, te osnova fizike čvrstog stanja ili osnova fizike poluvodiča.

OBAVEZNA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja, voditi računa o tome da obavezna literatura mora biti dostupna studentima u našoj knjižnici i što je moguće novijeg datuma*):

C.L.Hemenway, R.W.Henry, M.Caulton, *Physical Electronics*, John Wiley & Sons Inc., 1967.
P. Biljanović, *Elektronički sklopovi*, Školska knjiga, Zagreb 1999.

DOPUNSKA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja i voditi računa o tome da bude što je moguće novijeg datuma*):

J.Millman, A.Grabel, *Microelectronics*, McGraw-Hill, New York 1988.

NAZIV KOLEGIJA: Medicinska fizike		
AUTOR PROGRAMA : Prof dr. sc. Mladen Vrtar (izvanredni profesor, naslovno zvanje)		
NAZIV STUDIJA: Jedinstveni 5-godišnji sveučilišni nastavnički studij edukacije fizike		
GODINA STUDIJA: 4		
SEMESTAR STUDIJA: 8		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE
predavanja	2	M. Vrtar , nastavnik
vježbe	1	M. Vrtar, nastavnik
ECTS BODOVI : 5		
CILJ KOLEGIJA Upoznavanje s primjenom fizikalnih metoda u modernoj medicini s posebnim naglaskom na dijagnostičke i terapijske metode gdje se koristi zračenje i ultrazvuk.		
OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA Metode dozimetrije fotonskih i elektronskih snopova. Principi oslikavanja raspodjele aktiviteta u nuklearnoj medicini (gama kamera, SPECT, PET) i radiološkoj dijagnostici (CT). Principi i primjena magnetske rezonancije (MR) u medicini. Standardna klinička radioterapija (rentgen, kobalt, linearni akcelerator). Posebne metode u radioterapiji: začenje cijeloga tijela, stereotaksijska radiokirurgija (gamma knife), oftalmički aplikatori. Zaštita od zračenja. Fizikalni temelji i primjena ultrazvuka u medicini. Termografija kao neinvazivna dijagnostička metoda		
OBLICI PROVOĐENJA NASTAVE I NAČIN PRAĆENJA USPJEŠNOSTI STUDENATA		

TOKOM IZVEDBE PREDMETA

Osnovna metoda nastave su predavanja koja se dopunjuju vježbama iz određenih područja. Organizirat će se posjet kliničkim bolnicama i institutima gdje će se moći pratiti pojedini sadržaji u praktičnom obliku. Predviđeni su i domaći zadaci iz nekih tema (na pr. u zaštiti od zračenja).

UVJETI ZA POTPIS

Prisustvovanje predavanjima i vježbama te uspješno riješeni domaći zadaci

NAČIN POLAGANJA ISPITA

Ispit se polaže usmeno nakon ispunjenja uvjeta za potpis

KOLEGIJI PRETHODNICI

Trebaju biti položeni kolegiji koji omogućuju upis u 4.godinu

OBAVEZNA LITERATURA:

Vrtar M. Medicinska fizika. Interna skripta fizičkog odsjeka PMF-a, Zagreb 2004.

(dostupna za fotokopiranje od strane autora)

DOPUNSKA LITERATURA:

1. Podgorsak E.B. Review of radiation oncology physics, IAEA, Vienna, Austria 2003.
2. Cherry S.R., Sorenson J.A., Phelps M.E. Physics in nuclear medicine, 3rd ed. Saunders, An Imprint of Elsevier Science, USA 2003.
3. Bushberg J.T., Seibert J.A., Leidholdt E.M., Boone J.M. The essential physics of medical imaging. Williams & Wilkins, Baltimore 1995.

NAZIV KOLEGIJA: Fizika neuređenih sustava		
AUTOR(I) PROGRAMA (<i>upisati znanstveno-nastavno zvanje, ime i prezime, te visoko učilište za svakog autora</i>): Dr.sc. Krešo Zadro, izv. prof., Fizički odsjek, PMF, Zagreb		
NAZIV STUDIJA: Jedinstveni 5-godišnji sveučilišni nastavnički studij edukacije fizike		
GODINA STUDIJA: 4		
SEMESTAR STUDIJA: 8		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (<i>upisati nastavnik ili asistent</i>)
predavanja	2	nastavnik
vježbe	0	
seminar	1	nastavnik
ECTS BODOVI (<i>uzeti u obzir da je 1 ECTS bod ekvivalentan s otprilike 25 sati aktivnog rada prosječnog studenta na svladavanju gradiva, izvršavanju obaveza i pripremi za ispit, uključujući sve oblike nastave i samostalni rad studenta</i>): 5		
CILJ KOLEGIJA: Upoznavanje izabranih neuređenih sustava te nekih pojmova prikladnih za njihov opis odnosno razumijevanje		
NASTAVNI SADRŽAJI (<i>razraditi ih što preciznije, po mogućnosti prema nastavnim tjednima</i>): Red – nered: pravilo i stupanj uređenja, parametar reda/nereda Stakla: oksidna, metalna i spinska stakla, neuralne mreže. Fraktali: fraktalna dimenzija, fraktalni uzorci u prirodi, nasumični hod i fraktali.		

Perkolacija: perkolacijska granica, korelacijska duljina, pojave na perkolacijskim nakupinama.

Seminar: studenti samostalno proučavaju pojedine neuređene sustave

OBAVEZE STUDENATA TOKOM NASTAVE I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJA (*osim pohađanja nastave, preporuča se uvesti i druge oblike kontinuiranog rada studenata i praćenje njihovih postignuća, kao npr. domaće zadaće, kolokvije, seminarske radove, projektne zadatke i dr.*):

Sudjelovanje u nastavi, izrada seminarskog rada

UVJETI ZA POTPIS (*potpis ne bi trebao biti samo pro forma - u cilju postizanja što veće efikasnosti studiranja studente treba poticati na kontinuirani rad i ažurno izvršavanje obaveza, a izvršenje obaveza trebalo bi biti nužan uvjet za polaganje ispita i imati značajan utjecaj pri formiranju ocjene*):

Sudjelovanje u nastavi

NAČIN POLAGANJA ISPITA (*uzeti u obzir da polaganje ispita ne mora biti klasično, pismeno i nakon toga usmeno, nego može biti samo pismeno, samo usmeno ili se može sastojati od drugih oblika provjere studentskih postignuća*):

Seminar i usmeni ispit

KOLEGIJI PRETHODNICI (*navesti iz kojih sve kolegija studenti moraju položiti ispite da bi mogli pratiti kolegij*):

OBAVEZNA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja, voditi računa o tome da obavezna literatura mora biti dostupna studentima u našoj knjižnici i što je moguće novijeg datuma*):

- 1. N.E. Cusak, The Physics of Structurally Disordered Matter, Adam Higler, Bristol, 1988.**
- 2. A. Bunde, S.Havlin, Eds., Fractala and Disordered Systems, Springer, Berlin, 1996.,**
- 3. D. Stauffer, A. Aharony, Introduction to Percolation Theory, Taylor& Francis, London, 1992.**

DOPUNSKA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja i voditi računa o tome da bude što je moguće novijeg datuma*):

NAZIV KOLEGIJA: Uporaba računala u nastavi		
AUTOR(I) PROGRAMA		
Mr.sc. Dalibor Paar, PMF, Zagreb		
NAZIV STUDIJA:		
Jedinstveni 5-godišnji sveučilišni nastavnički studij edukacije fizike		
GODINA STUDIJA: 4		
SEMESTAR STUDIJA: 8		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (<i>upisati nastavnik ili asistent</i>)
predavanja	1	nastavnik
vježbe	1	nastavnik
seminar	0	
praktikum	2	asistent
ECTS BODOVI 5		
CILJ KOLEGIJA: Cilj kolegija je usvajanje vještina korištenja informacijsko komunikacijskih tehnologija u različitim aspektima nastave fizike - prikupljanje informacija, korištenje multimedijalnih elemenata u izradi obrazovnih sadržaja (elektronsko izdavaštvo), razni oblici provjere i samoprovjere znanja, komunikacija, rad u virtualnom radnom prostoru kao korak prema e-učenju, usvajanje pedagoških strategija podržanim informacijskim tehnologijama, računalo kao alat za prikupljanje i obradu podataka.		
NASTAVNI SADRŽAJI (<i>prema nastavnim tjednima</i>):		
1. Osnovni elementi e-učenja. Organizacijska struktura. Instrukcijski dizajn, organiziranje i vođenje e-učenja. <i>Aktivnost studenta:</i> Čitanje priložene literature, forumska rasprava		
2. Pretraživanje podataka. Specijalizirane obrazovne tražilice. Repozitoriji obrazovnih sadržaja. Organizacija podataka u repozitorijima. Pojmovi: Learning Object, fragmentacija obrazovnih sadržaja, Standardi - Learning Object Metadata (LOM) standard		

Aktivnost studenta: vježba/praktikum – pretraživanje podataka u nekom repozitoriju (MERLOT), fragmentacija obrazovnog sadržaja, opisivanje pomoću meta-podataka i pohranjivanje u bazu podataka.

3. Alati za organiziranje i vođenje nastave u virtualnom radnom prostoru (Courseware alati, LMS-Learning Management System)

Aktivnost studenta: vježba/praktikum – upoznavanje i rad u nekom od LMS-ova (npr. open source program CLARLOINE i komercijalni WebCT)

4. Elektronsko izdavaštvo: upotreba crteža u izradi obrazovnih sadržaja

Aktivnost studenta: vježba/praktikum/projektni zadatak – izrada obrazovnog sadržaja uz obaveznu izradu autorskog crteža

5. Elektronsko izdavaštvo: upotreba animacije u izradi obrazovnih sadržaja

Aktivnost studenta: vježba/praktikum/projektni zadatak – izrada obrazovnog sadržaja uz obaveznu izradu autorske animacije

6. Elektronsko izdavaštvo: upotreba fotografije i videa u izradi obrazovnih sadržaja

Aktivnost studenta: vježba/praktikum/projektni zadatak – izrada obrazovnog sadržaja uz obaveznu izradu autorske fotografije i videa.

7. Elektronsko izdavaštvo: upotreba zvuka u nastavnom procesu.

Aktivnost studenta: vježba/praktikum – rad s generatorima zvuka, analiza zvučnih signala, obrada dobivenih podataka

8. Interaktivne simulacije u nastavnom procesu, virtualni i hibridni eksperimenti

Aktivnost studenta: vježba/praktikum/projektni zadatak – rad s interaktivnom simulacijom. Izrada obrazovnog sadržaja u z pomoć interaktivne simulacije.

9. Elektronska provjera i samoprovjera znanja, upitnici, kvizovi.

Aktivnost studenta: vježba/praktikum/projektni zadatak – rad s različitim oblicima on-line provjere i samoprovjere znanja. Izrada vlastitog upitnika uz prateći obrazovni sadržaj

10. Računalo kao mjerni instrument, on-line prikupljanje i obrada podataka

Aktivnost studenta: vježba/praktikum – mjerenje vremenski ovisnih električnih signala pomoću USB osciloskopa. Obrada i prezentiranje podataka.

11. Računalo kao mjerni instrument, on-line prikupljanje i obrada podataka

Aktivnost studenta: vježba/praktikum – mjerenje svjetlosnih signala pomoću USB spektrometra. Obrada i prezentiranje podataka.

12. Računalom potpomognute obrazovne strategije (projektna nastava, web-quest)

Aktivnost studenta: projektni zadatak/seminarski rad – izrada nekog on-line projekta, prezentiranje rezultata projekta.

OBAVEZE STUDENATA TOKOM NASTAVE I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJA

Gotovo cijeli nastavni sadržaj popraćen odgovarajućim vježbama, praktikumskim aktivnostima i projektnim zadacima.

Od studenta se očekuje da kontinuirano i na vrijeme izrađuje postavljene zadatke koji se ocjenjuju i u konačnici određuju uspjeh na završnom ispitu.

Sva rješenja vježbi i projektnih zadataka studenti moraju na vrijeme objaviti na posebno organiziranim web stranicama. Na taj način studenti mogu kontinuirano uspoređivati svoj rad s radom svojih kolega.

UVJETI ZA POTPIS

Da bi student dobio potpis mora imati pozitivno ocjenjeno 75% vježbi i projektnih zadataka te mora barem 75% vježbi i projektnih zadataka izraditi na vrijeme. Studenti će imati kontinuirani uvid u ocjene svojih vježbi te informacije o ažurnosti izvršavanja postavljenih zadataka.

NAČIN POLAGANJA ISPITA

U slučaju da student kvalitetno izvršava sve svoje obaveze tijekom godine, može dobiti ocjenu bez završnog polaganja ispita.

U slučaju da je dodatna provjera znanja potrebna, student na ispitu treba, kroz izradu nekih od

vježbi i projektnih zadataka, pokazatida je usvojio znanja i vještine predviđene ovim kolegijem.

KOLEGIJI PRETHODNICI

Multimedijske prezentacije

OBAVEZNA LITERATURA

Skripta za predavanja

DOPUNSKA LITERATURA

NAZIV KOLEGIJA: Praktikum iz eksperimentalne nastave fizike 3

AUTOR(I) PROGRAMA (*upisati znanstveno-nastavno zvanje, ime i prezime, te visoko učilište za svakog autora*): P.Pećina, A.Sušac, M. Planinić

NAZIV STUDIJA:

Jedinstveni 5-godišnji sveučilišni nastavnički studij edukacije fizike

GODINA STUDIJA: 5

SEMESTAR STUDIJA: 9

OBLIK NASTAVE

SATI TJEDNO

IZVOĐAČ NASTAVE
(*upisati nastavnik ili asistent*)

predavanja

vježbe

seminar

praktikum

4

asistent

ECTS BODOVI (*obrazložiti pridijeljenih ECTS bodova; uzeti u obzir da je 1 ECTS bod ekvivalentan s otprilike 25 sati aktivnog rada prosječnog studenta na svladavanju gradiva, izvršavanju obaveza i pripremi za ispit, uključujući sve oblike nastave i samostalni rad studenta*):

5

CILJ KOLEGIJA (opis kompetencija koje predmet posebno razvija):

Razvijati kompetencije budućih profesora fizike za samostalno priređivanje, izvođenje i tumačenje školskih pokusa iz fizike. Naglasak je na pokusima iz moderne fizike i pokusima koji se izvode u radu s nadarenim učenicima. Pokus i rasprava o njemu bitni su za daljnje generalizacije i razvoj fizikalnih ideja.

OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA (*po mogućnosti razraditi prema nastavnim tjednima*):

1. Uvodni dogovor o radu u praktikumu, ogledni pokusi
2. Određivanje magnetske indukcije
3. Uporaba interneta u nastavi fizike
4. Računalo u nastavi
5. E-učenje
6. Crne kutije
7. Millikanov pokus
8. Ogib elektrona
9. Snop elektrona u električnom i magnetskom polju
10. Ultrazvuk
11. Rotacija tijela
12. Stroboskopska mjerenja
13. Centimetarski valovi
14. Test i rasprava
15. Oblici grupnog rada s učenicima

OBLICI PROVOĐENJA NASTAVE I NAČIN PRAĆENJA USPJEŠNOSTI STUDENATA TOKOM IZVEDBE PREDMETA (*osim pohađanja nastave, preporuča se uvesti i druge oblike kontinuiranog rada studenata i praćenje njihovih postignuća, kao npr. domaće zadaće, kolokvije, seminarske radove, projektne zadatke i dr.*):

Nakon svake vježbe kolokvij, a konačna ocjena je prosjek ocjena kolokvija.

UVJETI ZA POTPIS (*potpis ne bi trebao biti samo pro forma - u cilju postizanja što veće efikasnosti studiranja studente treba poticati na kontinuirani rad i ažurno izvršavanje obaveza, a izvršenje obaveza trebalo bi biti nužan uvjet za polaganje ispita i imati značajan utjecaj pri formiranju ocjene*):

80% odrađenih i kolokviranih vježbi

NAČIN POLAGANJA ISPITA (*uzeti u obzir da polaganje ispita ne mora biti klasično, pismeno i nakon toga usmeno, nego može biti samo pismeno, samo usmeno ili se može sastojati od drugih oblika provjere studentskih postignuća*):

Ispit se polaže samo ako student nije zadovoljan ocjenom kolokvija i tada nasumce izvlači dio neke vježbe i to pripreme kao za rad u razredu i tumači.

KOLEGIJI PRETHODNICI (*navesti iz kojih sve kolegija studenti moraju položiti ispite da bi mogli pratiti kolegij*):

Praktikum iz eksperimentalne nastave fizike 1 i 2

OBAVEZNA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja, voditi računa o tome da obavezna literatura mora biti dostupna studentima u našoj knjižnici i što je moguće novijeg datuma*):

udžbenici fizike za srednju školu

DOPUNSKA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja i voditi računa o tome da bude što je moguće novijeg datuma*):

NAZIV KOLEGIJA: Metodička praksa iz fizike 1 i 2		
AUTOR(I) PROGRAMA (<i>upisati znanstveno-nastavno zvanje, ime i prezime, te visoko učilište za svakog autora</i>): Docent dr. sc. Darko Androić Prof.dr. Rudolf Krsnik, izvanredni profesor, PMF, Zagreb Mr. sc. Maja Planinić, stručni suradnik, PMF, Zagreb Dipl.inž. Planinka Pećina, stručni suradnik, PMF, Zagreb		
NAZIV PREDDIPLOMSKOG STUDIJA:		
NAZIV DIPLOMSKOG STUDIJA: prof. fizike, prof. fizike informatike		
GODINA STUDIJA: 5		
SEMESTAR STUDIJA: 9 i 10		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (<i>upisati nastavnik ili asistent</i>)
predavanja		
vježbe		
seminar	4 4	Nastavnik, asistent, mentor
praktikum		
ECTS BODOVI (<i>obrazložiti pridijeljenih ECTS bodova; uzeti u obzir da je 1 ECTS bod ekvivalentan s otprilike 25 sati aktivnog rada prosječnog studenta na svladavanju gradiva, izvršavanju obaveza i pripremi za ispit, uključujući sve oblike nastave i samostalni rad studenta</i>): 5 , 5		
CILJ KOLEGIJA (opis kompetencija koje predmet posebno razvija):		

Razvoj i evaluacija kompetencija budućih nastavnika fizike za provođenje interaktivnih oblika nastave fizike

OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA (*po mogućnosti razraditi prema nastavnim tjednima*):

Studenti u manjim grupama hospitiraju barem 10 sati kod odabranih mentora u osnovnim školama te 10 sati u gimnazijama i/ili tehničkim srednjim školama. Potom se pripremaju za samostalno izvođenje nastave, te izvode dva probna sata u razredu. Ako su nakon toga, po mišljenju mentora, spremni za javni sat, pristupaju izvođenju javnog sata, kojem prisustvuje i metodičar s fakulteta, te ostali studenti. O održanim javnim satovima nastavnik metodičar i mentor raspravljaju sa svim studentima.

OBLICI PROVOĐENJA NASTAVE I NAČIN PRAĆENJA USPJEŠNOSTI STUDENATA TOKOM IZVEDBE PREDMETA (*osim pohađanja nastave, preporuča se uvesti i druge oblike kontinuiranog rada studenata i praćenje njihovih postignuća, kao npr. domaće zadaće, kolokvije, seminarske radove, projektne zadatke i dr.*):

Hospitiranje u školama, održavanje javnih satova, rasprava o javnim satovima.

UVJETI ZA POTPIS (*potpis ne bi trebao biti samo pro forma - u cilju postizanja što veće efikasnosti studiranja studente treba poticati na kontinuirani rad i ažurno izvršavanje obaveza, a izvršenje obaveza trebalo bi biti nužan uvjet za polaganje ispita i imati značajan utjecaj pri formiranju ocjene*):

Obavljeno hospitiranje u školi.

NAČIN POLAGANJA ISPITA (*uzeti u obzir da polaganje ispita ne mora biti klasično, pismeno i nakon toga usmeno, nego može biti samo pismeno, samo usmeno ili se može sastojati od drugih oblika provjere studentskih postignuća*):

Održavanje po jednog javnog sata u dvije (dvo predmetni smjer) ili tri (jedno predmetni smjer) škole.

KOLEGIJI PRETHODNICI (*navesti iz kojih sve kolegija studenti moraju položiti ispite da bi mogli pratiti kolegij*): Metodika nastave fizike, Opća pedagogija, Psihologija odgoja i obrazovanja, Didaktika, Praktikum iz eksperimentalne nastave fizike.

OBAVEZNA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja, voditi računa o tome da obavezna literatura mora biti dostupna studentima u našoj knjižnici i što je moguće novijeg datuma*):

Udžbenici fizike za osnovnu školu i gimnazije po izboru mentora.

DOPUNSKA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja i voditi računa o tome da bude što je moguće novijeg datuma*):

NAZIV KOLEGIJA: Praktikum iz osnove elektronike		
AUTOR(I) PROGRAMA (<i>upisati znanstveno-nastavno zvanje, ime i prezime, te visoko učilište za svakog autora</i>): Prof. dr.sc. Amir Hamzić, redov. profesor, Fizički odsjek, PMF dr.sc. Mario Basletic, asistent, Fizički odsjek, PMF		
NAZIV STUDIJA: Jedinstveni 5-godišnji sveučilišni nastavnički studij edukacije fizike		
GODINA STUDIJA: 5		
SEMESTAR STUDIJA: 9		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (<i>upisati nastavnik ili asistent</i>)
predavanja		
vježbe		
seminar		
praktikum	3	nastavnik i asistent
ECTS BODOVI (<i>obrazložiti pridijeljenih ECTS bodova; uzeti u obzir da je 1 ECTS bod ekvivalentan s otprilike 25 sati aktivnog rada prosječnog studenta na svladavanju gradiva, izvršavanju obaveza i pripremi za ispit, uključujući sve oblike nastave i samostalni rad studenta</i>): 6		
CILJ KOLEGIJA (opis kompetencija koje predmet posebno razvija): Praktikum se realizira kroz samostalno sastavljanje i upoznavanje rada osnovnih tipova pojačala i logičkih krugova (s diskretnim i integriranim elementima) te proučavanje nekih jednostavnijih uređaja.		

OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA (po mogućnosti razraditi prema nastavnim tjednima):

pojačala s FETom, pojačala s BJT, povratna veza, promjena oblika vala s pasivnim elementima, operacijsko pojačalo, osnovni logički sklopovi, princip digitalnog voltmetra, vremenske baze, stabilizacija napona, modulacija i demodulacija signala

OBLICI PROVOĐENJA NASTAVE I NAČIN PRAĆENJA USPJEŠNOSTI STUDENATA TOKOM IZVEDBE PREDMETA (osim pohađanja nastave, preporuča se uvesti i druge oblike kontinuiranog rada studenata i praćenje njihovih postignuća, kao npr. domaće zadaće, kolokvije, seminarske radove, projektne zadatke i dr.):

obavezni tjedni kolokviji, samostalni zadatak (uporaba računala za fizikalna mjerenja u realnom vremenu), pismene obrade i analize rezultata mjerenja

UVJETI ZA POTPIS (potpis ne bi trebao biti samo pro forma - u cilju postizanja što veće efikasnosti studiranja studente treba poticati na kontinuirani rad i ažurno izvršavanje obaveza, a izvršenje obaveza trebalo bi biti nužan uvjet za polaganje ispita i imati značajan utjecaj pri formiranju ocjene):

izradene sve vježbe te samostalni zadatak, ovjerene pismene obrade i analize rezultata mjerenja

NAČIN POLAGANJA ISPITA (uzeti u obzir da polaganje ispita ne mora biti klasično, pismeno i nakon toga usmeno, nego može biti samo pismeno, samo usmeno ili se može sastojati od drugih oblika provjere studentskih postignuća):

završni pismeni kolokvij; ocjena se formira na osnovu rezultata završnog kolokvija, ocjena kolokvija tokom semestra te procjene samostalnosti rada studenta

KOLEGIJI PRETHODNICI (navesti iz kojih sve kolegija studenti moraju položiti ispite da bi mogli pratiti kolegij):

Osnove elektronike

OBAVEZNA LITERATURA (navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja, voditi računa o tome da obavezna literatura mora biti dostupna studentima u našoj knjižnici i što je moguće novijeg datuma):

**C.L.Hemenway, R.W.Henry, M.Caulton, Physics Electronics, John Wiley & Sons, Inc.1967.
P. Biljanović, Elektronički sklopovi, Školska knjiga, Zagreb 1989.
Tiskana uputstva za praktikum (samo za internu upotrebu).**

DOPUNSKA LITERATURA (navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja i voditi računa o tome da bude što je moguće novijeg datuma):

NAZIV KOLEGIJA: Povijest fizike		
AUTOR(I) PROGRAMA (<i>upisati znanstveno-nastavno zvanje, ime i prezime, te visoko učilište za svakog autora</i>):		
dr.sc. Tihomir Vukelja, asistent, Sveučilište u Zagrebu		
NAZIV STUDIJA:		
Jedinstveni 5-godišnji sveučilišni nastavnički studij edukacije fizike		
GODINA STUDIJA: 5		
SEMESTAR STUDIJA: 9		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (<i>upisati nastavnik ili asistent</i>)
predavanja	2	nastavnik
vježbe	0	
seminar	1	asistent
praktikum	0	
ECTS BODOVI (<i>obrazložiti pridijeljenih 3 ECTS bodova; uzeti u obzir da je 1 ECTS bod ekvivalentan s otprilike 25 sati aktivnog rada prosječnog studenta na svladavanju gradiva, izvršavanju obaveza i pripremi za ispit, uključujući sve oblike nastave i samostalni rad studenta</i>):		
4		
Planira se da bi se aktivni rad studenta trebao sastojati od sljedećega: 28 sati predavanja + 14 sati seminara + 14 sati za izradu seminarskoga rada i pripremu za izlaganje + 14 sati pripreme za pismene kolokvije + 7 sati pripreme za završni usmeni ispit = 77 sati aktivnoga rada.		
CILJ KOLEGIJA (opis kompetencija koje predmet posebno razvija):		

Cilj kolegija je ukratko upoznati studente s razvojem fizike u širem povijesnom kontekstu i naučiti ih kako da pojedine epizode iz povijesti iskoriste za uspješniju nastavu fizike. Kolegij pruža studentima temeljni uvid u mijene svjetonazora i metodologije fizike, u ovisnost razvoja fizike o društvenim, religijskim, tehnološkim i inim okolnostima te u podrijetlo osnovnih fizičnih metoda i pojmova. Time se suvremena fizika sagledava u vremenskoj perspektivi, kao ljudsko djelo oblikovano naporima mnogih naraštaja, što omogućuje njezino potpunije razumijevanje. Posebno se nastoji ukazati na intuitivne elemente - zasnovane na svakidašnjemu iskustvu i nazočne u pojedinim fazama razvoja fizike - koji učenike mogu ometati pri usvajanju modernih predodžaba. U programu je antičkoj, srednjovjekovnoj i renesansnoj fizici posvećeno više pozornosti nego modernoj, kako bi se studenti familijarizirali s metodama i načinom objašnjavanja pojava onodobne fizike, a imajući u vidu činjenicu da se mnogi aspekti i detalji razvoja moderne fizike nužno spominju i obrađuju u okviru drugih kolegija. U okviru svake predavane teme posebno se naglašavaju i obrađuju elementi koji se mogu uporabiti u nastavi u svrhu uspješnijega usvajanja i ilustriranja sadržaja suvremene fizike.

OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA (*po mogućnosti razraditi prema nastavnim tjednima*):

1. tjedan: Uvod u kolegij: fizika kao povijesna pojava. Filozofija prirode i moderna fizika: usporedba (predmet istraživanja, cilj istraživanja, metode i svjetonazor).
Uvjeti nastanka fizike. Mitski svjetonazor drevnih civilizacija, narav egipatske i babilonske matematike i astronomije.

Prvi dio: Filozofija prirode

2. tjedan: Antička Grčka: opće povijesne prilike, društveni, duhovni, obrazovni, materijalni i gospodarski temelji grčke civilizacije. Milećani i pojam prirode: novi svjetonazor i rađanje filozofije. Rane kozmogonijske i kozmološke teorije, specifični problemi (magnetizam, svjetlost, atmosferske pojave), novi način objašnjavanja pojava. Naturalno iskustvo i razum. Poticaji za istraživanje prirode.
Problem promjene i ustroj stvari: Parmenid i Zenon, pitagorejci, Empedoklo, Anaksagora, atomisti. Sofisti i Sokrat.
3. tjedan: Platonova filozofija prirode: uređenost, racionalnost i svrhovitost svijeta, organska predodžba svijeta, geometriziranje elemenata Rana grčka astronomija i pitagorejska kozmologija, Filolaj. Platon i početci teorijske astronomije. Eudoks. Heraklid.
Aristoteljska filozofija prirode, opće odlike: određenje fizike, metafizika (bivstvo, narav, promjena, uzroci), metodologija (filozofija prirode, matematika i pokus). Elementi: definicija, svojstva i preobrazbe.
4. tjedan: Aristoteljska filozofija prirode: kozmologija, prirodna i prisilna gibanja, opis i zakoni promjene mjesta, pokretač gibanja, optika. Aristoteljska filozofija prirode i suvremena nastava fizike.
Helenizam: opće povijesne prilike, aleksandrijski Muzej i Knjižnica. Helenistička fizika: Licej nakon Aristotela, epikurejci, stoici, novoplatoničari, Ivan Filipon.
5. tjedan: Helenističke primjene matematike u fizici: statika (Arhimed), optika (Euklid, Ptolomej).
Primijenjena mehanika (Filon, Heron, Pap).
Helenistička astronomija: heliocentrični model svijeta (Aristarh), napredak motriteljske astronomije (Hiparh), razvoj geocentričnoga modela svijeta (Apolonije i Ptolomej).
Dosezi i uloga antičke filozofije prirode.
6. tjedan: Zastoj filozofije prirode u kasnom helenizmu. Opće odlike rimske civilizacije i filozofija prirode u Rimu (popularizatori, enciklopedisti, prijevodi). Rani srednji vijek (od 5. do 10. stoljeća): opće povijesne prilike, društvene, duhovne, obrazovne, materijalne i gospodarske okolnosti. Filozofija prirode i kršćanstvo. Karolinška renesansa. Filozofija prirode u ranom srednjem vijeku: Izidor, Bede, Ivan Škot Erigena, Gerbert Akvitanac.
Oblikovanje srednjovjekovnoga svjetonazora.
Islamska civilizacija, opće odlike. Položaj grčke znanosti u islamskome društvu.
Islamska astronomija, statika, optika (Alhazen) i filozofija prirode (Avicena, Averoes).

7. tjedan: Kršćanska Europa u 11. i 12. stoljeću: gospodarski uzlet i posljedice. Srednjovjekovni simbolički mentalitet i filozofija prirode. Prevoditeljski pokret. Obnova gradova i nastanak sveučilišta, skolastika. Materijalni život i tehnologija u srednjem vijeku i posljedice po filozofiju prirode. Filozofija prirode u gradskim školama 12. stoljeća: naturalizam i deizam.
Prodor aristotelizma u 13. st. i problem odnosa vjere i razuma. Filozofija prirode u kasnom srednjem vijeku (13. i 14. stoljeće): narav i metodologija. Područja istraživanja: kozmologija i astronomija, ustroj tvari, kinematika (Mertonovci i Orezme), dinamika (Buridan i teorija impetusa), statika, optika (Roger Bacon, Vitelo, objašnjenje duge), magnetizam (Petar Hodočasnik). Matematika i pokus u srednjovjekovnoj filozofiji prirode. Dosezi i uloga srednjovjekovne filozofije prirode, problem kontinuiteta.

Drugi dio: Moderna fizika

8. tjedan: Renesansa: opće povijesne prilike, društvene, duhovne, obrazovne, materijalne i gospodarske okolnosti. Renesansna znanost kao destruktivna faza znanstvene revolucije. Preplitanje umjetnosti, tehnike i filozofije prirode, novi stav spram pokusa i znanosti. Oživljavanje novoplatoničkih i stoičkih zamisli (Petrić i Bruno) i zanimanja za Arhimedov pristup fizici (Soto, Tartaglia, Benedetti, del Monte, Stevin, Cardano). Optika, magnetizam i atomizam u Renesansi.
9. tjedan: Renesansna astronomija i posljedice po filozofiju prirode: Kopernik, Brahe, Kepler.
10. tjedan: Znanstvena revolucija u 17. stoljeću: opće povijesne prilike, društvene, duhovne, obrazovne, materijalne i gospodarske okolnosti. Oblikovanje novoga svjetonazora i nove metodologije istraživanja prirode (instrumentalno iskustvo, matematički opis pojava). Galilei, Descartes, Gilbert.
11. tjedan: Newton i razvoj klasične mehanike.
Termodinamika: razvoj eksperimentalnih metoda i pojmova. Teorije topline. Energija i entropija, termodinamički zakoni. Kinetička teorija plinova i statistička fizika.
12. tjedan: Moderna optika: dovršenje razvoja geometrijske optike, brzina svjetlosti, teorije naravi svjetlosti (Newton, Huygens, Descartes). Razvoj valne optike u 19. stoljeću.
Elektrodinamika: Coulombov zakon, električne struje, elektromagnetna indukcija, Faradayeva predodžba polja.
13. tjedan: Maxwelllova elektrodinamika, elektromagnetni valovi. Teorija relativnosti.
Moderna atomna teorija tvari: mehanički, kemijski i električni atom. Novi eksperimentalni uređaji: radioaktivnost, elektron i atomna jezgra. Prvi modeli složenoga atoma.
14. tjedan: Planckov zakon zračenja crnoga tijela, Einsteinovi radovi o zračenju, Bohrov model atoma. Stara kvantna mehanika.
Comptonov učinak, de Broglieova hipoteza. Načelo korespondencije, Heisenbergova matrična mehanika i Schrödingerova valnamehanika. Kvantna mehanika i klasična fizika. Kvantna mehanika i tehnologija: narav iskustva s atomnim predmetima.

OBLICI PROVOĐENJA NASTAVE I NAČIN PRAĆENJA USPJEŠNOSTI STUDENATA TOKOM IZVEDBE PREDMETA (osim pohađanja nastave, preporuča se uvesti i druge oblike kontinuiranog rada studenata i praćenje njihovih postignuća, kao npr. domaće zadaće, kolokvije, seminarske radove, projektne zadatke i dr.):

Nastava se provodi kroz predavanja (2 sata tjedno) i seminare (1 sat tjedno). Na kraju svakog predavanja provodi se mini-anketa (prema prijedlogu studenata), a na početku sljedećega predavanja ukratko se komentiraju rezultati i pojašnjavaju možebitne nejasnoće. Na seminarima studenti izlažu seminarske radove, koji prate predavanja i u kojima se pojedine teme iz predavanja potanje razrađuju i komentiraju, a koji se izrađuju pojedinačno ili u grupama (ovisno o broju studenata). Nakon 7. tjedna predviđen je obvezni pismeni kolokvij na kojem se provjerava znanje iz prvoga dijela sadržaja kolegija (*Filozofija prirode*), a nakon 14. tjedna kolokvij kojim se provjerava znanje

iz drugoga dijela (*Moderna fizika*). Pretpostavlja se da studenti redovito pohađaju i aktivno prate nastavu, tako da za pripremu kolokvija ne bi trebalo utrošiti više od 6-7 sati.

UVJETI ZA POTPIS (*potpis ne bi trebao biti samo pro forma - u cilju postizanja što veće efikasnosti studiranja studente treba poticati na kontinuirani rad i ažurno izvršavanje obaveza, a izvršenje obaveza trebalo bi biti nužan uvjet za polaganje ispita i imati značajan utjecaj pri formiranju ocjene*):

Uvjeti za potpis su izrađen seminarski rad i položeni kolokviji.

NAČIN POLAGANJA ISPITA (*uzeti u obzir da polaganje ispita ne mora biti klasično, pismeno i nakon toga usmeno, nego može biti samo pismeno, samo usmeno ili se može sastojati od drugih oblika provjere studentskih postignuća*):

Ispit je usmeni, u obliku razgovora sa svakim studentom pojedinačno. Težište usmenoga ispita je na provjeravanju sposobnosti studenta da stečena znanja primijeni u nastavi fizike. Student se ocjenjuje na temelju znanja pokazanoga na ispitu, ocjena kolokvija i ocjene seminarskoga rada. Pretpostavlja se da student koji je položio kolokvije ne bi trebao utrošiti više od 6-7 sati za ponavljanje gradiva i uspješno polaganje ispita.

KOLEGIJI PRETHODNICI (*navesti iz kojih sve kolegija studenti moraju položiti ispite da bi mogli pratiti kolegij*):

Osnove fizike 1, 2, 3, 4.

OBAVEZNA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja, voditi računa o tome da obavezna literatura mora biti dostupna studentima u našoj knjižnici i što je moguće novijeg datuma*):

I. Supek, *Povijest fizike*, Školska knjiga, Zagreb, 1990.

Z. Faj, *Pregled povijesti fizike*, Sveučilište J. J. Strossmayera, Osijek, 1999.

Osnovno pomagalo studentima pri pripremi kolokvija i ispita bila bi skripta, koja bi se studentima stavila na raspolaganje na mrežnim stranicama Odsjeka.

DOPUNSKA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja i voditi računa o tome da bude što je moguće novijeg datuma*):

D. C. Lindberg, *The Beginnings of Western Science: The European Scientific Tradition in Philosophical, Religious, and Institutional Context, 600 B.C. to A.D. 1450*, University of Chicago Press, Chicago, 1992.

R. Sorabji, *Matter, Space, and Motion: Theories in Antiquity and Their Sequel*, Cornell University Press, Ithaca, 1988.

P. Rossi, *The Birth of Modern Science*, Blackwell, Oxford, 2001.

S. Shapin, *The Scientific Revolution*, University of Chicago Press, Chicago, 1998.

M. Jammer: *The Conceptual Development of Quantum Mechanics*, McGraw-Hill, New York, 1966.

M. Mladenović, *Razvoj fizike: mehanika i gravitacija, optika, elektromagnetizam, termodinamika, o atomu*, (5 svezaka), Građevinska knjiga, Beograd, 1986. – 1989.

NAZIV KOLEGIJA: Seminar iz Osnova atomske i molekulske fizike		
AUTOR(I) PROGRAMA (<i>upisati znanstveno-nastavno zvanje, ime i prezime, te visoko učilište za svakog autora</i>): Prof. dr.sc. Damir Veža, izvanredni profesor, Fizički odsjek, PMF, Sveučilište u Zagrebu.		
NAZIV STUDIJA: Jedinstveni 5-godišnji sveučilišni nastavnički studij edukacije fizike		
GODINA STUDIJA: 5		
SEMESTAR STUDIJA: 9		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (<i>upisati nastavnik ili asistent</i>)
predavanja		
vježbe		
seminar	3	nastavnik
praktikum		
ECTS BODOVI (<i>obrazložiti pridijeljenih ECTS bodova; uzeti u obzir da je 1 ECTS bod ekvivalentan s otprilike 25 sati aktivnog rada prosječnog studenta na svladavanju gradiva, izvršavanju obaveza i pripremi za ispit, uključujući sve oblike nastave i samostalni rad studenta</i>): 5		
CILJ KOLEGIJA (<i>opis kompetencija koje predmet posebno razvija</i>): Upoznavanje s najnovijim rezultatima iz šireg područja temeljne i primijenjene atomske i molekulske fizike, fizike plazme i spektroskopije.		
OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA (<i>po mogućnosti razraditi prema nastavnim tjednima</i>): Seminarski rad iz područja: Najnoviji pravci razvoja u temeljnim istraživanjima iz AMF Novi uređaji i metode suvremene klasične spektroskopije Novi uređaji i metode laserske spektroskopije Primjeri primjene uređaja i tehnika AMF u medicini, ekologiji i suvremenim komunikacijama.		

OBLICI PROVOĐENJA NASTAVE I NAČIN PRAĆENJA USPJEŠNOSTI STUDENATA TOKOM IZVEDBE PREDMETA (*osim pohađanja nastave, preporuča se uvesti i druge oblike kontinuiranog rada studenata i praćenje njihovih postignuća, kao npr. domaće zadaće, kolokvije, seminarske radove, projektne zadatke i dr*):

Predavanja studenata na izabrane seminarske teme (uz prethodni individualni rad sa studentima).

UVJETI ZA POTPIS (*potpis ne bi trebao biti samo pro forma - u cilju postizanja što veće efikasnosti studiranja studente treba poticati na kontinuirani rad i ažurno izvršavanje obaveza, a izvršenje obaveza trebalo bi biti nužan uvjet za polaganje ispita i imati značajan utjecaj pri formiranju ocjene*):

Pohađanje seminara.

NAČIN POLAGANJA ISPITA (*uzeti u obzir da polaganje ispita ne mora biti klasično, pismeno i nakon toga usmeno, nego može biti samo pismeno, samo usmeno ili se može sastojati od drugih oblika provjere studentskih postignuća*):

Ocjena se formira na osnovu rezultata postignutih na periodičnim provjerama znanja, te pismenog i usmenog seminarskog rada.

KOLEGIJI PRETHODNICI (*navesti iz kojih sve kolegija studenti moraju položiti ispite da bi mogli pratiti kolegij*):

Kvantna fizika i Osnove atomske i molekularne fizike.

OBAVEZNA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja, voditi računa o tome da obavezna literatura mora biti dostupna studentima u našoj knjižnici i što je moguće novijeg datuma*):

A.P.Thorne, U. Litzen, S. Johansson, *Spectrophysics*, Springer Verlag, Berlin 1999.

F.F. Chen, *Introduction to Plasma Physics*, New York, 1974.

C. W. Bradley, O. A. Dale, *An introduction to modern stellar astrophysics*, Addison-Wesley, 1996.

DOPUNSKA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja i voditi računa o tome da bude što je moguće novijeg datuma*):

W. Demtroeder, *Laser Spectroscopy*, Springer-Verlag, Berlin, 1996.

Časopisi *Physics World*, *Scientific American*, *Physics Today*, *Science*.

NAZIV KOLEGIJA: Seminar iz odabranih poglavlja fizike čvrstog stanja		
AUTOR(I) PROGRAMA (<i>upisati znanstveno-nastavno zvanje, ime i prezime, te visoko učilište za svakog autora</i>): Prof.dr. sc. Antun Tonejc		
NAZIV STUDIJA: Jedinstveni 5-godišnji sveučilšni nastavnički studij edukacije fizike		
GODINA STUDIJA: 5		
SEMESTAR STUDIJA: 9		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE <i>(upisati nastavnik ili asistent)</i>
predavanja		
vježbe		
seminar	3	Nastavnik
praktikum		
ECTS BODOVI (<i>obrazložiti pridijeljenih ECTS bodova; uzeti u obzir da je 1 ECTS bod ekvivalentan s otprilike 25 sati aktivnog rada prosječnog studenta na svladavanju gradiva, izvršavanju obaveza i pripremi za ispit, uključujući sve oblike nastave i samostalni rad studenta</i>): 5		
CILJ KOLEGIJA (opis kompetencija koje predmet posebno razvija): Studenti samostalno pripremaju odabrane teme iz fizike čvrstog stanja upotrebom dostupne literature i internetskih baza podataka i prezentiraju u obliku seminara (nastup pred ostalim studentima koji su upisali kolegij). Studente se stimulira da koriste nove metode prezentacije (Power Point).		

OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA (*po mogućnosti razraditi prema nastavnim tjednima*):

Novi pravci istraživanja, razvoja i primjene iz područja fizike čvrstog stanja.

OBLICI PROVOĐENJA NASTAVE I NAČIN PRAĆENJA USPJEŠNOSTI STUDENATA TOKOM IZVEDBE PREDMETA (*osim pohađanja nastave, preporuča se uvesti i druge oblike kontinuiranog rada studenata i praćenje njihovih postignuća, kao npr. domaće zadaće, kolokvije, seminarske radove, projektne zadatke i dr.*):

Održan seminar uz prethodni individualni rad sa studentima

UVJETI ZA POTPIS (*potpis ne bi trebao biti samo pro forma - u cilju postizanja što veće efikasnosti studiranja studente treba poticati na kontinuirani rad i ažurno izvršavanje obaveza, a izvršenje obaveza trebalo bi biti nužan uvjet za polaganje ispita i imati značajan utjecaj pri formiranju ocjene*):

Prisustvovanje seminarima i uspješno održan seminar.

NAČIN POLAGANJA ISPITA (*uzeti u obzir da polaganje ispita ne mora biti klasično, pismeno i nakon toga usmeno, nego može biti samo pismeno, samo usmeno ili se može sastojati od drugih oblika provjere studentskih postignuća*):

Nema ispita.

KOLEGIJI PRETHODNICI (*navesti iz kojih sve kolegija studenti moraju položiti ispite da bi mogli pratiti kolegij*):

Odabrana poglavlja fizike čvrstog stanja.

OBAVEZNA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja, voditi računa o tome da obavezna literatura mora biti dostupna studentima u našoj knjižnici i što je moguće novijeg datuma*):

Relevantni članci iz Physics Today, Scientific American, American Journal of physics, kao i internetske baze podataka.

DOPUNSKA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja i voditi računa o tome da bude što je moguće novijeg datuma*):

internetske baze podataka

NAZIV KOLEGIJA: Seminar iz odabranih poglavlja nuklearne fizike i fizike čestica		
AUTOR(I) PROGRAMA (<i>upisati znanstveno-nastavno zvanje, ime i prezime, te visoko učilište za svakog autora</i>): Prof.dr.Marijan Mileković		
NAZIV STUDIJA: Jedinstveni 5-godišnji sveučilišni nastavnički studij edukacije fizike		
GODINA STUDIJA: 5		
SEMESTAR STUDIJA: 9		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (<i>upisati nastavnik ili asistent</i>)
predavanja		
vježbe		
seminar	3	nastavnik
praktikum		
ECTS BODOVI (<i>obrazložiti pridijeljenih ECTS bodova; uzeti u obzir da je 1 ECTS bod ekvivalentan s otprilike 25 sati aktivnog rada prosječnog studenta na svladavanju gradiva, izvršavanju obaveza i pripremi za ispit, uključujući sve oblike nastave i samostalni rad studenta</i>): 5		
CILJ KOLEGIJA (opis kompetencija koje predmet posebno razvija): Samostalan rad studenata.Uporaba Internetskih baza podataka.Uporaba novih metoda prezentacije (Power Point).		
OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA (<i>po mogućnosti razraditi prema nastavnim tjednima</i>): Ilustracije i primjene pojmova upoznatih na predavanjima. Jednostavniji proračuni.		

OBLICI PROVOĐENJA NASTAVE I NAČIN PRAĆENJA USPJEŠNOSTI STUDENATA TOKOM IZVEDBE PREDMETA (*osim pohađanja nastave, preporuča se uvesti i druge oblike kontinuiranog rada studenata i praćenje njihovih postignuća, kao npr. domaće zadaće, kolokvije, seminarske radove, projektne zadatke i dr.:*)

UVJETI ZA POTPIS (*potpis ne bi trebao biti samo pro forma - u cilju postizanja što veće efikasnosti studiranja studente treba poticati na kontinuirani rad i ažurno izvršavanje obaveza, a izvršenje obaveza trebalo bi biti nužan uvjet za polaganje ispita i imati značajan utjecaj pri formiranju ocjene:*)

Održan seminar.

NAČIN POLAGANJA ISPITA (*uzeti u obzir da polaganje ispita ne mora biti klasično, pismeno i nakon toga usmeno, nego može biti samo pismeno, samo usmeno ili se može sastojati od drugih oblika provjere studentskih postignuća:*)

Nema ispita.

KOLEGIJI PRETHODNICI (*navesti iz kojih sve kolegija studenti moraju položiti ispite da bi mogli pratiti kolegij:*)

“Odabrana poglavlja nuklearne fizike i fizike čestica”.

OBAVEZNA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja, voditi računa o tome da obavezna literatura mora biti dostupna studentima u našoj knjižnici i što je moguće novijeg datuma:*)

Relevantni članci iz : “Physics Today”, “Scientific American”, “Contemporary Physics”, “American Journal of physics”.

DOPUNSKA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja i voditi računa o tome da bude što je moguće novijeg datuma:*)

Internet arhiva: <http://xxx.lanl.gov>

NAZIV KOLEGIJA: Seminar iz metodike kvantne fizike i teorije relativnosti		
AUTOR(I) PROGRAMA redoviti profesor Vladimir Paar, PMF, Fizički odsjek, Zagreb		
NAZIV STUDIJA: Jedinstveni 5-godišnji sveučilišni nastavnički studij edukacije fizike		
GODINA STUDIJA: 5		
SEMESTAR STUDIJA: 9		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (<i>upisati nastavnik ili asistent</i>)
predavanja		
vježbe		
seminar	3	nastavnik
ECTS BODOVI 5		
CILJ KOLEGIJA: Razmatranje i rješavanje problematike metodike nastave sadržaja iz kvantne fizike sa stajališta potrebe školske nastave. Razvoj metodičkog pristupa nezornim sadržajima kvantne fizike putem seminarskih radova.		
NASTAVNI SADRŽAJI Metodički pristupi nastavnim sadržajima iz kvantne fizike i teorije relativnosti u gimnazijskom gradivu (sadržaji fotonska priroda elektromagnetnog zračenja, valno-čestična dualnost, atomska spektroskopija, atomske jezgre i elementarne čestice, postanak i razvoj svemira, poluvodiči, relativnost vremena i prostora, osnove relativističke dinamike).		
OBAVEZE STUDENATA TOKOM NASTAVE I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJA Pohađanje seminara, priprema i održavanje seminara, projektni zadaci.		
UVJETI ZA POTPIS Potpis uvjetovan prisustvovanjem i održavanjem seminara.		

NAČIN POLAGANJA ISPITA

Pismeno i usmeno uz održavanje samostalnog seminara.

KOLEGIJI PRETHODNICI

Elektrodinamika. Kvantna fizika.

OBAVEZNA LITERATURA

Školski udžbenici za treći i četvrti razred srednjih škola.

DOPUNSKA LITERATURA

M. Russel Wehr, J.A. Richards, T.W. Adair, Physics of the atom, Addison-Wesley, Reading, 1978).

S. Kuehnel, H. Schafbauer, H. Knauth, Physik 13 (Oldenbourg, Muenchen, 1998).

N. Bohr, Atomic theory and the description of nature (Cambridge University Press, Cambridge, 1961)

K. Krane, Modern Physics (Wiley, New York, 1983)

NAZIV KOLEGIJA: Fizika nanomaterijala		
AUTOR(I) PROGRAMA (<i>upisati znanstveno-nastavno zvanje, ime i prezime, te visoko učilište za svakog autora</i>): Prof. dr. sc. Antun Tonejc, PMF-Fizički odsjek		
NAZIV STUDIJA: Jedinstveni 5-godišnji sveučilišni nastavnički studij edukacije fizike		
GODINA STUDIJA: 5		
SEMESTAR STUDIJA: 9		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (<i>upisati nastavnik ili asistent</i>)
predavanja	2	Nastavnik
vježbe		
seminar	1	Nastavnik i asistent
ECTS BODOVI (<i>uzeti u obzir da je 1 ECTS bod ekvivalentan s otprilike 25 sati aktivnog rada prosječnog studenta na svladavanju gradiva, izvršavanju obaveza i pripremi za ispit, uključujući sve oblike nastave i samostalni rad studenta</i>): 5		
CILJ KOLEGIJA: Materijali koji nas okružuju i koriste se u svakodnevnom životu (metali, slitine, spojevi) pojavljuju se u različitim strukturnim oblicima (polikristali, nanokristali, kvazikristali, amorfn, nanoamorfni materijali,...) i drastično se međusobno razlikuju u makroskopskim fizikalnim svojstvima, koja su direktno vezana sa mikroskopskim strukturnim parametrima koji uljučuju i defekte kristalne rešetke. Predmet je namijenjen studentima koji žele upoznati takve materijale, kako se dobivaju, kakva su im fizikalna svojstva i na koji način se mogu ta svojstva objasniti pomoću mikrostrukturnih parametara i time steći dovoljno znanja za proizvodnju novih i tehnološki još primjenljivijih materijala.		
NASTAVNI SADRŽAJI (<i>razraditi ih što preciznije, po mogućnosti prema nastavnim tjednima</i>): 1. Uvodne napomene (povijesni pregled s osvrtom na aktualo stanje) 2. Osnove kristalne strukture (monokristali, polikristali, kvazikristali, poseban osvrt na nanokristalne materijale-osnovni pojmovi i struktura nanokristala, nanostakla) 3. Statički defekti kristalne rešetke s posebnim osvrtom na točkaste defekte i dislokacije, 4. Difuzija; s posebni osvrtom na polikristalne i nanokristalne materijale 5. Metode karakterizacije nanokristalnih materijala (rentgenska i elektronska difrakcija, transmisijska i pretražna elektronska mikroskopija, površinske mikroskopije (pretražni		

tunelirajući mikroskop,...), optičke spektroskopije (ramanova spektroskopija,..), elektronske spektroskopije (Augerova spektroskopija,), rentgenske spektroskopije (emisijske, apsorpcijske), i druge.

6. Fazni dijagrami (termodinamičke osnove, eutektički, peritektički sustavi, eksperimentalne metode određivanja faznih dijagrama, metastabilna stanja i metastabilni fazni dijagrami)

7. Struktura metala, čvrstih otopina, slitina i intermetalnih spojeva (osnovne strukture, superstrukture antifazne domene, modulirane strukture; poseban osvrt na čvrste otopine-geometrijski faktori, elektronska teorija primarne topivosti, defektne strukture, pogreške u slijedu mrežnih ravnina, uređenje dugog i kratkog dosega u čvrstim otopinama, kvazi kristali i metalna stakla)

8. Fazne pretvorbe (red-nered, difuzijske, martenzitne i masivne pretvorbe, spinodalni raspadi)

9. Metastabilne mikro i nanostrukture (klasične i dobivene ekstremnim tehnikama; termodinamički uvjeti stvaranja, metode, svojstva, primjena)

11. Mehanička svojstva materijala (utjecaj na mehanička svojstva raspadom čvrstih otopina, precipitacijama i deformacijom)

12. Magnetska svojstva metala i slitina: porijeklo osnovnih magnetskih svojstava, "tvrdi" i "mekani" magneti, utjecaj mikrostrukture, amorfne i nanokristalne magnetske slitine, primjena.

13. Najnovije trendovi (kvazi kristali, "fulereni", nanocijevčice..)

OBAVEZE STUDENATA TOKOM NASTAVE I NAČINI NJIHOVA IZVRŠAVANJA (*osim pohađanja nastave, preporuča se uvesti i druge oblike kontinuiranog rada studenata i praćenje njihovih postignuća, kao npr. domaće zadaće, kolokvije, seminarske radove, projektne zadatke i dr.*):

Studentu su obavezni prisustvovati predavanjima, pisati domaće zadaće i seminarske radove

UVJETI ZA POTPIS (*potpis ne bi trebao biti samo pro forma - u cilju postizanja što veće efikasnosti studiranja studente treba poticati na kontinuirani rad i ažurno izvršavanje obaveza, a izvršenje obaveza trebalo bi biti nužan uvjet za polaganje ispita i imati značajan utjecaj pri formiranju ocjene*):

Redovito prisustvovanje predavanjima i seminarima, pisanje zadaća i seminara

NAČIN POLAGANJA ISPITA (*uzeti u obzir da polaganje ispita ne mora biti klasično, pismeno i nakon toga usmeno, nego može biti samo pismeno, samo usmeno ili se može sastojati od drugih oblika provjere studentskih postignuća*):

Ispit se sastoji od usmenog ispita, a za konačnu osjenu uzimat će se u obzir rad studenta preko semstra (zadaće, kolokviji, seminari)

KOLEGIJI PRETHODNICI (*navesti iz kojih sve kolegija studenti moraju položiti ispite da bi mogli pratiti kolegij*):

Prvenstveno kolegij Fizika čvrstog stanja

OBAVEZNA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja, voditi računa o tome da obavezna literatura mora biti dostupna studentima u našoj knjižnici i što je moguće novijeg datuma*):

R. W. Cahn, P. Haasen, Physical Metallurgy, Vol. I-III, North-Holland, Amsterdam 1996.

J. I. Gersten, F. W. Smith, The Physics and Chemistry of Materials, John Wiley & Sons, New York, 2001

DOPUNSKA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja i voditi računa o tome da bude što je moguće novijeg datuma*):

W. D. Callister, Materials Science and Engineering, John Wiley & Sons, New York, 2003

A. R. West, Basic Solid State Chemistry, John Wiley & Sons, New York, 1999

NAZIV KOLEGIJA: Niskotemperaturna fizika i supravodljivost		
AUTOR(I) PROGRAMA (<i>upisati znanstveno-nastavno zvanje, ime i prezime, te visoko učilište za svakog autora</i>): Prof. dr.sc. Amir Hamzić, redovni profesor, Fizički odsjek, PMF		
NAZIV STUDIJA: Jedinstveni 5-godišnji sveučilišni nastavnički studij edukacije fizike		
GODINA STUDIJA: 5		
SEMESTAR STUDIJA: 9		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE (<i>upisati nastavnik ili asistent</i>)
predavanja	2	nastavnik
vježbe	1	asistent
seminar		
praktikum		
ECTS BODOVI (<i>obrazložiti pridijeljenih ECTS bodova; uzeti u obzir da je 1 ECTS bod ekvivalentan s otprilike 25 sati aktivnog rada prosječnog studenta na svladavanju gradiva, izvršavanju obaveza i pripremi za ispit, uključujući sve oblike nastave i samostalni rad studenta</i>): 5		
CILJ KOLEGIJA (<i>opis kompetencija koje predmet posebno razvija</i>): Upoznavanje s osnovnim tehnikama dobivanja niskih temperatura, jedinstvenim svojstvima helija (superfluidnost) te osnovnim karakteristikama i mogućim primjenama supravodljivosti.		
OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA (<i>po mogućnosti razraditi prema nastavnim tjednima</i>): Postizanje niskih temperatura (principi ukapljivanja, ukapljivači dušika i helija); Rad s kriogenim tekućinama (kriostati, termički gubitci); Metode mjerenja niskih temperatura. Svojstva He ⁴ i He ³ (superfluidnost); Načini dobivanja temperatura ispod 1 K (He ³ kriostat, He ³ - He ⁴ dilucijski kriostat); Supervodljivost (osnovna svojstva: idealna vodljivost, Meissnerov efekt); Karakteristike niskotemperaturnih i visokotemperaturnih supravodiča; Londonova teorija, termodinamička svojstva; Osnovne postavke Ginzburg-Landau i Bardeen-Cooper-Schrieffer modela; Makroskopske i mikroskopske primjene klasične i visokotemperaturne supravodljivosti (znanost, industrija, medicina, elektrotehnika, transport).		
OBLICI PROVOĐENJA NASTAVE I NAČIN PRAĆENJA USPJEŠNOSTI STUDENATA TOKOM IZVEDBE PREDMETA (<i>osim pohađanja nastave, preporuča se uvesti i druge oblike kontinuiranog rada studenata i praćenje njihovih postignuća, kao npr. domaće zadaće, kolokvije,</i>		

seminarske radove, projektne zadatke i dr):

seminarski rad, praktični rad u niskotemperaturnom laboratoriju

UVJETI ZA POTPIS (*potpis ne bi trebao biti samo pro forma - u cilju postizanja što veće efikasnosti studiranja studente treba poticati na kontinuirani rad i ažurno izvršavanje obaveza, a izvršenje obaveza trebalo bi biti nužan uvjet za polaganje ispita i imati značajan utjecaj pri formiranju ocjene*):

izrađeni seminarski rad,

NAČIN POLAGANJA ISPITA (*uzeti u obzir da polaganje ispita ne mora biti klasično, pismeno i nakon toga usmeno, nego može biti samo pismeno, samo usmeno ili se može sastojati od drugih oblika provjere studentskih postignuća*):

usmeni ispit

KOLEGIJI PRETHODNICI (*navesti iz kojih sve kolegija studenti moraju položiti ispite da bi mogli pratiti kolegij*):

osnove fizike čvrstog stanja, statistička fizika (kolegiji nisu nužni, ali su dobrodošli)

OBAVEZNA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja, voditi računa o tome da obavezna literatura mora biti dostupna studentima u našoj knjižnici i što je moguće novijeg datuma*):

D. Tilley, J. Tilley, Superfluidity and Superconductivity, IOP Publishing Ltd., 1990.

M. Cyrot, D. Pavuna: Introduction To Superconductivity and High Tc Materials, World Scientific Publishing Co., Singapore, 1992.

DOPUNSKA LITERATURA (*navesti detaljne podatke o izdavaču i godini izdanja i voditi računa o tome da bude što je moguće novijeg datuma*):

NAZIV KOLEGIJA: Seminar iz diplomskog rada		
AUTOR(I) PROGRAMA: Prof. dr. sc. Antun Tonejc, PMF-Fizički odsjek		
NAZIV STUDIJA: Jedinstveni 5-godišnji sveučilišni nastavnički studij edukacije fizike		
GODINA STUDIJA: 5		
SEMESTAR STUDIJA: 10		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE
predavanja		
vježbe		
seminar	2	nastavnik
praktikum		
ECTS BODOVI: 3		
CILJ KOLEGIJA: Pripremanje za izradu diplomskog rada		
OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA: Studenti, nakon što su primili temu diplomskog rada i dodijeljen im je mentor, samostalno rade izrađuju diplomski rad, a o svom radu izvještavaju na seminarima pred ostalim diplomandima.		
OBLICI PROVOĐENJA NASTAVE I NAČIN PRAĆENJA USPJEŠNOSTI STUDENATA TOKOM IZVEDBE PREDMETA: izrada seminara pod vodstvom mentora		
UVJETI ZA POTPIS: uspješno obavljene seminari		
NAČIN POLAGANJA ISPITA: uspješno obavljene seminari		
KOLEGIJI PRETHODNICI: uspješno položeni svi predmeti predviđeni nastavim planom		
OBAVEZNA LITERATURA: U dogovoru s mentorom		
DOPUNSKA LITERATURA:		

U dogovoru s mentorom

NAZIV KOLEGIJA: Diplomski rad		
AUTOR(I) PROGRAMA: Prof. dr. sc. Antun Tonejc, PMF-Fizički odsjek		
NAZIV STUDIJA: Jedinstveni 5-godišnji sveučilišni nastavnički studij edukacije fizike		
GODINA STUDIJA: 5		
SEMESTAR STUDIJA: 10		
OBLIK NASTAVE	SATI TJEDNO	IZVOĐAČ NASTAVE
predavanja		
vježbe	14	nastavnik
seminar		
praktikum		
ECTS BODOVI: 22		
CILJ KOLEGIJA: Izrada-pisanje diplomskog rada		
OKVIRNI SADRŽAJ PREDMETA: Studenti, nakon što su primili temu diplomskog rada i dodijeljen im je mentor, samostalno rade izrađuju diplomski rad		
OBLICI PROVOĐENJA NASTAVE I NAČIN PRAĆENJA USPJEŠNOSTI STUDENATA TOKOM IZVEDBE PREDMETA: individualni rad sa studentima		
UVJETI ZA POTPIS: uspješno izrađen diplomski rad napravljen seminar		
NAČIN POLAGANJA ISPITA: javna obrana diplomskog rada		
KOLEGIJI PRETHODNICI: uspješno položeni svi predmeti predviđeni nastavim planom		
OBAVEZNA LITERATURA: U dogovoru s mentorom		
DOPUNSKA LITERATURA: U dogovoru s mentorom		

