



I. OBRAZAC ZA OPIS PROGRAMA CJELOŽIVOTNOG UČENJA

NAPOMENA: Neka polja u obrascima su označena simbolima *a, b, c, d*. Ta polja nisu obavezna za sve programe. Potrebno ih je ispuniti jedino ako se prijavljuje odgovarajući program prema polju *Vrsta programa* u Obrascu I – dio *Opće informacije*.

Polja koja nisu posebno označena su obavezna za sve.

Opće informacije	
Naziv programa	Program za stjecanje nedostajućih znanja, vještina i kompetencija za upis na Diplomski sveučilišni studij Inženjerstva i fizike materijala
Nositelj programa	Odjel za fiziku
Izvoditelj programa	Odjel za fiziku
Vrsta programa	Razlikovna edukacija u postupku stjecanja akademskog naziva

1. UVOD

1.1. Razlozi za pokretanje programa

- Strategija Sveučilišta u Rijeci i razvoja Županije koja predviđa obrazovanje kadrova u prirodnim i tehničkim znanostima
- povećanje broja studenata na diplomskim studijima Odjela za fiziku
- omogućavanje vertikalnog napredovanja u sustavu obrazovanja.

1.2. Procjena svrhovitosti s obzirom na potrebe tržišta rada u javnom i privatnom sektoru *a, b, c*

Program omogućuje ostvarivanje uvjeta potrebnih za upis na sveučilišni diplomski studij koji omogućuje znatno višu konkurentnost na tržištu rada, u privatnom i javnom sektoru te u domeni prirodnih i tehničkih kompetencija.

1.2.1. Povezanost s lokalnom zajednicom (gospodarstvo, poduzetništvo, civilno društvo) *a, b, c*

Razlikovna edukacija značajna je za lokalnu zajednicu te razvoj ljudskih potencijala u Županiji, od presudne je važnosti za povećanje zaposlenosti, usklađivanja ponude i potražnje na tržištu rada te smanjenja nejednakosti i nezaposlenosti gdje je obrazovanje ključni faktor. Studij općenito povećava stupanj obrazovanosti stanovništva, posebno u segmentu visokog obrazovanja, doprinosi usklađenosti potreba gospodarstva i društva i školovanja pojedinih obrazovnih profila te ostvaruje cjeloživotno učenje i usavršavanja u struci, a time utječe i na razvoj poduzetništva.

1.2.2. Usklađenost sa zahtjevima strukovnih udruženja (preporuke) *a, b, c*

Povezanost fizike s tehničkim i znanostima značajke su koje su trend u svijetu. Prijedlog programa u potpunosti je usklađen sa zahtjevima, preporukama i strategijama strukovnih udruga kao što su npr. Društvo matematičara i fizičara Rijeka, Hrvatski inženjerski savez, Zlatni rez Rijeka te Hrvatsko fizikalno društvo. Strukovna udruženja općenito podržavaju programe cjeloživotnog obrazovanja i napredak u stručnom znanju te na vertikalno napredovanje u obrazovanju kakvo ovaj program ostvaruje.



1.2.3. Navesti moguće partnere izvan visokoškolskog sustava koji su iskazali interes za program

Studij omogućuje upis na Diplomski studij inženjerstva i fizike materijala a potreba za stručnjacima tih profila postoji u industriji i u društvenim strukturama na području koje gravitira Sveučilištu u Rijeci, ali i šire u Hrvatskoj. Sve one grane hrvatskoga gospodarstva koje kroz primarnu ili sekundarnu djelatnost pokrivaju dizajniranje, proizvodnju, procesuiranje ili primjenu materijala ili posjeduju razvojne laboratorije (a teško je danas zamisliti neku privrednu granu koja nema dodirnih točaka s navedenim djelatnostima, poput brodogradnje, automobilske i avionske industrije, graditeljstva, medicine i farmacije ili poluvodičke industrije) potencijalni su partneri našeg studija. Stručnjaci u području znanosti i inženjerstva materijala svoje mjesto također mogu naći u državnim institucijama i stručnim službama, znanstvenim institutima ili visokoškolskim ustanovama, pa su i navedene ustanove potencijalni partneri.

1.3. Usklađenost s programom cjeloživotnog učenja Sveučilišta u Rijeci

Program je usklađen s naputcima Sveučilišta u Rijeci o organiziranju i izvođenju cjeloživotnog obrazovanja unutar sastavnica.

1.4. Institucijska strategija razvoja programa cjeloživotnog učenja (usklađenost s misijom i strateškim ciljevima institucije)

Predloženi program cjeloživotnog obrazovanja u potpunosti je usklađen s misijom, vizijom, ciljevima i Strategijom Odjela za fiziku odnosno Sveučilišta u Rijeci s posebnim naglaskom na razvoj prirodnih i tehničkih znanosti te omogućavanja vertikalnog napredovanja u sustavu obrazovanja.

1.5. Ostali važni podaci – prema mišljenju predlagača

/

2. OPĆI DIO

2.1. Naziv programa cjeloživotnog učenja

Program za stjecanje nedostajućih znanja, vještina i kompetencija za upis na Diplomski sveučilišni studij Inženjerstva i fizike materijala.

2.1.1. Vrsta programa

Razlikovna edukacija u postupku stjecanja akademskog naziva

2.1.2. Razina studijskog programa ^{a, b}

Prediplomski

2.1.3. Područje programa (znanstveno/umjetničko)-navesti naziv ^{a, b, c}

Prirodne i tehničke znanosti

2.2. Nositelj/i programa

Odjel za fiziku

2.3. Izvoditelj/i programa

Odjel za fiziku

2.4. Trajanje programa

1 semestar



2.4.1. ECTS bodovi – minimalni broj bodova potrebnih da bi polaznik završio program ^{a, b, c}

30

2.5. Uvjeti upisa na program

Završen stručni ili sveučilišni preddiplomski studij iz područja tehničkih ili prirodnih područja znanosti i stečenih najmanje 150 ECTS bodova. Potrebna temeljna znanja za upis na program su osnovna znanja iz područja matematike, fizike, znanosti o materijalima, elemenata konstrukcija, tehnologije, tehničkog dokumentiranja te osnova informatičke pismenosti na razini koju je moguće steći visokoškolskim obrazovanjem od najmanje 150 ECTS.

2.6. Ishodi učenja programa (kompetencije koje polaznik stječe završetkom programa)

Završetkom programa student će steći vještine, znanja i kompetencije iz fizike i znanosti o materijalima nužne za nastavak školovanja na diplomskom studiju Inženjerstva i fizike materijala

2.7. Kod prijave programa navesti studijske programe predlagača ili drugih institucija u RH s kojih je moguć upis na predloženi program ^a

Stručni ili sveučilišni preddiplomski studij iz područja tehničkih znanosti ili prirodnih znanosti i stečenih najmanje 150 ECTS bodova.

3. OPIS PROGRAMA

3.1. Struktura programa, ritam pohađanja i obveze polaznika

Program se sastoji od pohađanja kolegija tijekom jednog semestra uz mogućnost organizacije turnusnog režima. Obveze su polaznika aktivno prisustvovanje nastavi kolegija te obaveze definirane za svaki pojedini kolegij u Tablici 2. Završetak programa su položeni ispiti iz svih predmeta.

3.2. Popis predmeta i/ili modula (ukoliko postoje) s brojem sati aktivne nastave potrebnih za njihovu izvedbu (i broj ECTS – bodova za vrste programa a, b, ili c)

(prilog: Tablica 1)

3.3. Opis svakog predmeta (ukoliko postoji)

(prilog: Tablica 2)

3.3.1. Uvjeti upisa u sljedeći semestar ili trimestar (naziv predmeta) ^a

/

3.4. Popis predmeta i/ili modula koji se mogu izvoditi na stranom jeziku (navesti koji jezik)

/

3.5. Multidisciplinarnost/interdisciplinarnost programa

Program je priprema i preduvjet za multidisciplinarni i interdisciplinarni studij Inženjerstva i fizike materijala koji ima temelje u tehničkim i prirodnim znanostima. Na ovom početnom nivou, program ima samo elemente multidisciplinarnosti.

3.8 Način završetka programa

Položeni ispiti iz svih predmeta.



Tablica1.

3.1. Popis predmeta i/ili modula (ukoliko postoje) s brojem sati aktivne nastave potrebnih za njihovu izvedbu i brojem ECTS bodova

POPIS MODULA / PREDMETA						
Semestar ^a : /						
	PREDMET	NOSITELJ	P	V	S	ECTS ^{a, b, c}
	Odabrana poglavlja mehanike	N. Orlić	6	4		6
	Odabrana poglavlja iz elektromagnetizma	R. Jurdana Šepić	6	4		6
	Odabrana poglavlja matematičkih metoda fizike	V. Labinac	6	4		6
	Uvodni praktikum iz fizike	B. Milotić			10	6
	Odabrana poglavlja moderne fizike i strukture materije	D. Dominis Prester	6	4		6
		UKUPNO	24	16	10	30



Tablica 2.

3.2. Opis predmeta / predavanja

NAPOMENA: Ukoliko u programu nema predmeta (npr. kod kratkih tečajeva), ispuniti polja koja su relevantna za program

Opće informacije		
Nositelj predmeta	Nada Orlić	
Naziv predmeta	ODABRANA POGLAVLJA MEHANIKE	
Semestar ^a	/	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja polaznika ^{a, b, c}	6
	Broj sati (P+V+S)	6+4+0

1. OPIS PREDMETA**1.1. Ciljevi predmeta**

Upoznavanje s pojmovima i metodama u fizikalnim istraživanjima. Stjecanje temeljnih znanja iz područja mehanike potrebnih za upisivanje studija Inženjerstvo i fizika materijala.

1.2. Uvjeti za upis predmeta ^a

Pretpostavlja se poznavanje osnova elementarne matematike.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Studenti će nakon položenog ispita biti u stanju:

1. usporediti osnovne i izvedene, te skalarnu i vektorske fizikalne veličine
2. razlikovati pravocrtna od krivocrtnih gibanja materijalne točke
3. definirati i objasniti Newtonove zakone mehanike
4. definirati, izvesti, objasniti i primijeniti moment sile, zakretni moment i moment inercije
5. opisati i izvesti dinamičke veličine i zakone očuvanja

1.4. Sadržaj predmeta

Osnovne i izvedene fizikalne veličine i mjerne jedinice. Krivocrtna i pravocrtna gibanja. Newtonovi zakoni. Mehanika krutog tijela. Zakoni očuvanja energije, količine gibanja i momenta količine gibanja te njihova primjena.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☒ predavanja
☐ seminari i radionice
☒ vježbe
☐ obrazovanje na daljinu
☐ terenska nastava

- ☒ samostalni zadaci
☐ multimedija i mreža
☐ laboratorij
☐ mentorski rad
☐ ostalo

1.6. Komentari**1.7. Obveze polaznika**

Student je dužan prisustvovati predavanjima i vježbama u skladu s Pravilnikom o studiju. Kako bi ostvario potreban broj bodova za pristupanje završnom ispitu student treba aktivno sudjelovati u nastavi.



1.8. Praćenje¹ rada polaznika^{a, b, c}

Pohađanje nastave	0,50	Aktivnost u nastavi	1,50	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	4,00	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							

1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada polaznika^{a, b, c}

Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave i na završnom ispitu.

1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)^{a, b, c, d}

Kulišić, P., Mehanika i toplina, Školska knjiga, Zagreb, 1987.

1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)^{a, b, c}

The Feynman Lectures on Physics, 1, California Institute of Technology, 1975.

Udžbenik fizike Sveučilišta u Berkeleyu, 1, Tehnička knjiga, Zagreb, 1982.

Halliday, D., Resnick, R., Walker, J, *Fundamentals of Physics*, 6th ed, J. Wiley and Sons Inc., New York, 2003.

WWW

<http://www.physics.harvard.edu/problems.htm>

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj polaznika koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu^{a, b}

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Kulišić, P., Mehanika i toplina, Školska knjiga, Zagreb, 1987.	4	

1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija

--

¹ **VAŽNO:** Uz svaki od načina praćenja rada polaznika unijeti odgovarajući udio u ECTS bodovima pojedinih aktivnosti tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta. Prazna polja upotrijebiti za dodatne aktivnosti.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Rajka Jurdana Šepić	
Naziv predmeta	ODABRANA POGLAVLJA IZ ELEKTROMAGNETIZMA	
Semestar ^a	/	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja polaznika ^{a, b, c}	6
	Broj sati (P+V+S)	6+4+0

1. OPIS PREDMETA**1.1. Ciljevi predmeta**

Stjecanje temeljih znanja iz područja elektriciteta i magnetizma potrebnih za nastavak školovanja iz fizike.

1.2. Uvjeti za upis predmeta ^a

/

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Nakon položenog ispita student će biti u stanju

1. definirati i razlikovati temeljne pojmove i zakonitosti elektrostatičke
2. definirati pojam kapaciteta, opisati kapacitore i primijeniti definiciju kapaciteta na izračunavanje kapaciteta
3. definirati i razlikovati temeljne pojmove i zakonitosti povezane s konceptom istosmjerne struje te ih primijeniti na izračunavanje kapaciteta i otpora
4. definirati i razlikovati temeljne pojmove i zakonitosti vodljivosti plinova, tekućina i metala
5. definirati i razlikovati temeljne pojmove i zakonitosti pojave magnetizma te ih primijeniti na izračunavanje magnetne indukcije
6. definirati i razlikovati temeljne pojmove i zakonitosti povezane s konceptom izmjenične struje te ih primijeniti na numeričke zadatke
7. opisati magnetna svojstva materijala
8. opisati i razlikovati četiri Maxwellove jednačbe

1.4. Sadržaj predmeta

Električni naboj. Coulombov zakon. Električno polje. Električni potencijal. Kapacitet i kondenzatori. Istosmjerna struja. Ohmov zakon. Otpor. Električna struja u plinovima i tekućinama. Lorenzova sila. Magnetska indukcija. Magnetska svojstva materijala. Faradayev zakon elektromagnetske indukcije. Ampereov zakon.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☒ predavanja
- ☐ seminari i radionice
- ☒ vježbe
- ☒ obrazovanje na daljinu
- ☐ terenska nastava

- ☐ samostalni zadaci
- ☐ multimedija i mreža
- ☐ laboratorij
- ☐ mentorski rad
- ☒ ostalo-konzultacije

1.6. Komentari

/

1.7. Obveze polaznika

Redovito pohađanje predavanja i vježbi. Aktivan odnos prema nastavi. Pismeni i usmeni ispit.



1.8. Praćenje¹ rada polaznika^{a, b, c}

Pohađanje nastave	1	Aktivnost u nastavi	1	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	2	Usmeni ispit	2	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							

1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada polaznika^{a, b, c}

Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave i na završnom ispitu

1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)^{a, b, c, d}

Kulišić P., Lopac V. ELEKTROMAGNETSKE POJAVE I STRUKTURA TVARI, ŠK, Zagreb, 1991.

1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)^{a, b, c}

Cindro N. FIZIKA 2, ŠK, Zagreb, 1985.

Halliday, D., Resnick, R., Walker, J, *Fundamentals of Physics*, 6th ed, J. Wiley and Sons Inc., New York, 2003.

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj polaznika koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu^{a, b}

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Kulišić P., Lopac V. ELEKTROMAGNETSKE POJAVE I STRUKTURA TVARI, ŠK, Zagreb, 1991.	5	15-20

1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija

Portfolio studenta: Kontinuirano praćenje studentovih aktivnosti na vježbama i predavanjima uz povratne informacije o uspješnosti i ostvarenom napretku.

Upitnici: Uvodni upitnik o očekivanjima od kolegija. Završni anonimni upitnik o kvaliteti izvedene nastave. Nakon položenog usmenoga dijela ispita nastavnik traži od studenata usmenu povratnu informaciju o ostvarenim ciljevima nastave: načinu učenja, eventualnim poteškoćama pri usvajanju dijela sadržaja i sugestije o izvođenju kolegija

¹ **VAŽNO:** Uz svaki od načina praćenja rada polaznika unijeti odgovarajući udio u ECTS bodovima pojedinih aktivnosti tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta. Prazna polja upotrijebiti za dodatne aktivnosti.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Velimir Labinac	
Naziv predmeta	ODABRANA POGLAVLJA MATEMATIČKIH METODA FIZIKE	
Semestar ^a	Nastava prije početka semestra	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	6
	Broj sati (P+ V+S)	6 + 4 + 0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Osnovni ciljevi predmeta su:

- da student stekne osnovna znanja iz funkcija više varijabli, vektorske analize i diferencijalnih jednačbi i upotrijebi ih za razumijevanje matematičkog sadržaja u teorijskim fizikama na diplomskom studiju;
- upoznati studenta s fizikalnim sadržajem i primjenom navedenih tema.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema preduvjeta za ovaj kolegij.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Nakon položenog ispita student će biti sposoban:

1. izračunati jednostavne zadatke iz infinitezimalnog računa funkcije više varijabli;
2. napisati i izvesti osnovne identitete s operatorom nabra, te ih primijeniti u krivocrtim koordinatnim sustavima (sferne, cilindričke i generalizirane koordinate);
3. objasniti i primijeniti osnovne teoreme vektorske analize: teorem o divergenciji, Stokesov teorem,...;
4. riješiti najjednostavnije tipove diferencijalnih jednačbi.

1.4. Sadržaj predmeta

Parcijalne derivacije. Taylorov teorem za funkcije više varijabli. Ekstremi funkcija više varijabli. Uvjetni ekstremi. Višestruki integrali. Primjene višestrukih integrala u fizici. Promjena varijabli u višestrukim integralima. Vektori. Vektorske funkcije. Skalarna i vektorska polja. Operator nabra. Formule i identitete s nablom. Diracova delta funkcija. Krivocrtne koordinate i operator nabra. Krivuljni integrali. Greenov teorem u ravni. Konzervativna polja i skalarni potencijali. Plošni integrali. Geometrijske definicije za grad, div i rot. Teorem o divergenciji. Stokesov teorem. Primjeri za teorem o divergenciji i Stokesov teorem iz fizike. Diferencijalne jednačbe

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☒ predavanja
- ☐ seminari i radionice
- ☒ vježbe
- ☒ e-učenje
- ☐ terenska nastava
- ☐ praktična nastava
- ☐ praktikumska nastava

- ☒ samostalni zadaci
- ☒ multimedija i mreža
- ☐ laboratorijski rad
- ☐ projektna nastava
- ☐ mentorski rad
- ☒ konzultativna nastava
- ☐ ostalo _____

1.6. Komentari

1.7. Obveze polaznika

- redovito pohađanje predavanja i vježbi



- polaznici su dužni samostalno riješiti, napisati te predati prije utvrđeni broj domaćih zadaća na vrijeme
- položiti pismeni kolokvij s numeričkim zadacima
- položiti usmeni dio ispita

1.8. Praćenje¹ rada polaznika^{a, b, c}

Pohađanje nastave	0.5	Aktivnost u nastavi	0.5	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	2.0	Usmeni ispit	2.0	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1.0	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada polaznika^{a, b, c}

Rad polaznika na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave i na završnom ispitu. Ukupan broj postotaka koje student može ostvariti tijekom nastave je 70 (ocjenjuju se aktivnosti označene u tablici), dok na završnom (usmenom) ispitu može ostvariti 30%.

Detaljna razrada načina praćenja i ocjenjivanja rada studenata bit će prikazana u izvedbenom planu predmeta!

1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)^{a, b, c, d}

Javor P., *Matematička analiza 2*, Element, Zagreb, 2004.

1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)^{a, b, c}

Arfken G. B., Weber H. J., *Mathematical methods for physicists*, 6th ed., Academic Press, London, 2005.
Butkov E., *Mathematical Physics*, Addison-Wesley, Reading, 1968.
Callahan J. J., *Advanced Calculus A Geometric View*, Springer-Verlag, Heidelberg, 2010.
Chow T. L., *Mathematical Methods for Physicists: A Consise Introduction*, Cambridge University Press, Cambridge, 2000.
Demidović B. P., i dr., *Zadaci i riješeni primjeri iz matematičke analize za tehničke fakultete*, Golden marketing, Zagreb, 2003.
Duistermaat J. J., Kolk J. A. C., *Multidimensional Real Analysis I: Differentiation*, Cambridge University Press, Cambridge, 2004.
Duistermaat J. J., Kolk J. A. C., *Multidimensional Real Analysis II: Integration*, Cambridge University Press, Cambridge, 2004.
Javor P., *Matematička analiza 2*, Element, Zagreb, 2004.
Kreyszig E., *Advanced Engineering Mathematics*, John Wiley, New York, 2006. (ili starije izdanje)
Kurepa S., *Matematička analiza, Treći dio - funkcije više varijabli*, Tehnička knjiga, Zagreb, 1989.
Lang S., *Calculus of Several Variables*, Springer USA, New York, 1987.
Mathews J., Walker R. L., *Mathematical Methods of Physics*, Addison-Wesley, Reading, 1970.
Miličić P. M., Ušćumlić M. P., *Zbirka zadataka iz više matematike II*, Naučna knjiga, Beograd, 1986.
Riley K. F., Hobson M. P. Bence S. J., *Mathematical Methods for Physics and Engineering*, 3rd ed., Cambridge University Press, Cambridge, 2006.
Van Brunt B., *The Calculus of Variation*, Springer-Verlag, Heidelberg, 2006.
Wong C. W., *Introduction to Mathematical Physics*, Oxford University Press, Oxford, 1991.
Zorich V. A., *Mathematical Analysis I*, Springer-Verlag, Heidelberg, 2004.
Zorich V. A., *Mathematical Analysis II*, Springer-Verlag, Heidelberg, 2004.

WWW

<http://www.physics.miami.edu/~nearing/mathmethods/>

<http://www.maths.mq.edu.au/~wchen/ln.html>

<http://www.its.caltech.edu/~sean/book/unabridged.html>

¹ **VAŽNO:** Uz svaki od načina praćenja rada polaznika unijeti odgovarajući udio u ECTS bodovima pojedinih aktivnosti tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta. Prazna polja upotrijebiti za dodatne aktivnosti.



<http://eqworld.ipmnet.ru/index.htm>

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj polaznika koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu^{a, b}

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Javor P., <i>Matematička analiza 2</i> , Element, Zagreb, 2004.	2	5-10

1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija

Redovito praćenje aktivnosti polaznika i odnosa prema radu, pregledavanje domaćih uradaka polaznika. Zadnji dan nastave provodit će se anonimna anketa u kojoj će polaznici evaluirati kvalitetu održane nastave.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Branka Milotić	
Naziv predmeta	UVODNI PRAKTIKUM IZ FIZIKE	
Semestar ^a	/	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja polaznika ^{a, b, c}	6
	Broj sati (P+V+S)	0 + 0 + 10

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Ciljevi su ovoga kolegija upoznati studente s vještinama izvođenja mjerenja i statističke obrade rezultata mjerenja, prikazivanja i interpretacije rezultata mjerenja; povezati eksperimentalni i teorijski pristup istim sadržajima te razvijati fizičke koncepte iz mehanike.

1.2. Uvjeti za upis predmeta ^a

/

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

1. precizno izvesti mjerenja
2. tablično prikazati rezultate mjerenja
3. korektno statistički obraditi podatke i prikazati rezultate
4. grafički prikazati rezultate mjerenja
5. interpretirati rezultate mjerenja
6. povezivati rezultate mjerenja s teorijskim znanjima
7. opisati i objasniti fizikalne činjenice povezane sa zadanim vježbama
10. argumentirano tumačiti uzročno-posljedične veze na zadanim sadržajima

1.4. Sadržaj predmeta

O mjerenjima i prikazivanju rezultata mjerenja, račun pogrešaka, obrada rezultata mjerenja, određivanje preciznosti i točnosti mjerenja. Posredno mjerenje duljina i polumjera zakrivljenosti sfernih ploha. Proučavanje jednoliko ubrzanoga gibanja (Atwoodov padostroji). Određivanje momenta tromosti tijela i ubrzanja slobodnoga pada pomoću fizičkog njihala. Površinska napetost i viskoznost tekućina.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☐ predavanja
☒ seminari i radionice
☐ vježbe
☐ obrazovanje na daljinu
☐ terenska nastava

- ☒ samostalni zadaci
☐ multimedija i mreža
☐ laboratorij
☐ mentorski rad
☒ praktikumska nastava

1.6. Komentari

Studenti za svaku vježbu kao samostalan zadatak naprave pripremu, u praktikumu obave mjerenja i iskazu ih tablično, a kompletnu statističku obradu izmjerenih podataka s diskusijom rezultata i zaključcima izrade u obliku referata i sve zajedno predaju kao seminarski rad. Na redovitim se konzultacijama ispravlja sve što u seminarskom uratku nije bilo korektno.

**1.7. Obveze polaznika**

Studenti su dužni redovito prisustvovati nastavi i napraviti sve propisane vježbe. Za svaku vježbu trebaju napisati kratku pripremu za njezino izvođenje, korektno i precizno izmjeriti sve podatke potrebne za izradu vježbe, prikazati ih tablično, točno izračunati, korektno statistički obraditi i diskutirati rezultate te formulirati zaključke. Za nepotpisane vježbe student je dužan doći na konzultacije. Izostati se može najviše dva puta, a te se vježbe nadoknađuju u za to predviđeno vrijeme.

1.8. Praćenje¹ rada polaznika^{a, b, c}

Pohađanje nastave	0,5	Aktivnost u nastavi	0,5	Seminarski rad	0,5	Eksperimentalni rad	1
Pismeni ispit		Usmeni ispit	2	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	0,5	Referat	1	Praktični rad	
Portfolio							

1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada polaznika^{a, b, c}

Rad i napredovanje studenata prati se kontinuirano tako da se tijekom izvođenja mjerenja kolokvijalno provjerava pripremljenost studenta, a redovito se pregledavaju njihove pripreme i obrade. Na ispitu se provjerava sposobnost povezivanja sadržaja i razina konceptualnog razumijevanja.

1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)^{a, b, c, d}

Radni materijali za Uvodni praktikum iz fizike

1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga programa)^{a, b, c}

- 1) Osnovna literatura iz Fizike I (Mehanika)
- 2) Wilson J. D., Physics Laboratory Experiments, 5th edition, Houghton Mifflin Company, Boston, 1998.
- 3) Udžbenici iz fizike za gimnazije

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj polaznika koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu^{a, b}

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Radni materijali za Uvodni praktikum iz fizike	Prema br. studenata	20-ak

1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija

Povratna se informacija o uspješnosti kolegija dobije u stalnoj komunikaciji sa studentima i na redovitim konzultacijama tijekom semestra prema kriteriju napredovanja studenata te prema usvojenosti integralnog načina razmišljanja i cjelovitog pristupa sadržajima koje su prethodno usvojili na kolegiju Fizika I.

AKTIVNOST KOJA SE OCJENJUJE	UDIO AKTIVNOSTI U ECTS BODOVIMA	MAX BROJ BODOVA
Pohađanje nastave	0,5	-
Aktivnost na nastavi	0,5	10

¹ **VAŽNO:** Uz svaki od načina praćenja rada polaznika unijeti odgovarajući udio u ECTS bodovima pojedinih aktivnosti tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta. Prazna polja upotrijebiti za dodatne aktivnosti.



Seminarski rad (priprema)	0,5	10
Eksperimentalni rad (mjerena)	1	10
Kontinuirana provjera znanja	0,5	10
Referat/Izveštaj (obrada vježbe)	1	30
ZAVRŠNI ISPIT	2	30
UKUPNO	6	100

PRILOG - način bodovanja svake pojedinačne aktivnosti koja se ocjenjuje:

Aktivnost u nastavi – procjenjuje se:

- suradnički odnos s ostalim studentima (1 – 5 bodova)
- postavljanje pitanja i traženje odgovora (1 – 5 bodova)

Seminarski rad – procjenjuje se:

- izrada pripreme za izvođenje vježbe (1 - 5 bodova)
- korektnost pripreme (1 – 5 bodova)

Eksperimentalni rad – procjenjuje se:

- spretnost pri mjerenju i korektnost tabličnog prikazivanja rezultata mjerenja (1 – 5 bodova)
- preciznost i točnost mjerenja (1 – 5 bodova)

Kontinuirana provjera znanja – procjenjuje se:

- primjena fizičkih sadržaja na konkretnu vježbu (1 -10)

Referat – procjenjuje se:

- numerički dio obrade vježbe (1-10 bodova)
- kvaliteta interpretacije rezultata (1-10 bodova)
- korektnost odgovora na pitanja postavljena u zadacima (1-10 bodova)

Završni ispit sastoji se od tri pitanja na koja pristupnik odgovara usmeno, a kvaliteta odgovora na svako pitanje ocjenjuje se sa 1-10 bodova.

- 1(2) boda – zadovoljava minimalne kriterije (razina prepoznavanja)
- 2(4) boda – zadovoljavajuće, ali sa znatnim nedostacima (razina reprodukcije)
- 3(6) bod(ov)a – prosječno s primjetnim pogreškama (reprodukcija s razumijevanjem)
- 4(8) bod(ov)a – iznadprosječno, s ponekom pogreškom (primjena i operativnost)
- 5(10) bodova – izvrsno (razina kreativnosti)



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Dijana Dominis Prester	
Naziv predmeta	ODABRANA POGLAVLJA MODERNE FIZIKE	
Semestar	/	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	6
	Broj sati (P+V+S)	4+2+0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Stjecanje temeljnih znanja iz odabranih dijelova moderne fizike. Priprema za diplomski studij fizike.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Položeni kolegiji iz opće fizike (na studiju s kojeg student dolazi).

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Student treba savladati sadržaje, principe i metode moderne fizike da bi mogao razumjeti uže usmjerene kolegije koji se odnose na posebna područja fizike. Očekuje se da budu pripremljeni za učinkovito povezivanje opažanja s teorijom i time za bolje razumijevanje same teorije.

Studenti će nakon položenog ispita biti u stanju:

1. Opisati elektromagnetsko zračenje i njegovu dualnu prirodu.
2. Opisati zračenje crnog tijela. Definirati Wienov i Stefanov zakon.
3. Opisati Bohrov model atoma. Razlikovati kontinuirane i linijske spektre.
4. Definirati laser. Opisati funkcioniranje lasera i navesti primjene.
5. Analizirati vezivanje atoma u molekule. Razlikovati kovalentnu i ionsku vezu.
6. Razlikovati elektronske, vibracijske i rotacijske molekulske prijelaze. Opisati izborna pravila kod prijelaza.
7. Definirati i razlikovati temeljnu strukturu nukleona.
8. Definirati i razlikovati radioaktivnost, radioaktivne raspade.
9. Razlikovati elementarne čestice, zakone očuvanja i klasifikaciju elementarnih čestica. Usporediti osnovne sile

1.4. Sadržaj predmeta

1. Fotoni. Zračenje crnog tijela. Kontinuirani spektri.
2. Bohrov model atoma. Atom vodika. Linijski spektri.
3. Spajanje atoma u molekule. Molekulski spektri.
4. Laseri.
5. Struktura atomske jezgre. Radioaktivnost. Fuzija i fisija.
6. Standardni model. Elementarne čestice i osnovne sile.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☒ predavanja
☐ seminari i radionice
☒ vježbe
☐ obrazovanje na daljinu
☐ terenska nastava

- ☒ samostalni zadaci
☒ multimedija i mreža
☐ laboratorij
☐ mentorski rad
☐ ostalo

1.6. Komentari



1.7. Obveze polaznika

Pohađanje predavanja i vježbi te polaganje ispita.

1.8. Praćenje¹ rada polaznika

Pohađanje nastave		Aktivnost u nastavi	1	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	2	Usmeni ispit	3	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							

1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada polaznika tijekom nastave i na završnom ispitu

Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave i na završnom ispitu. S obzirom na kratko trajanje kolegija, najveći dio ocjene nose usmeni i pismeni ispit.

1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

Krane, K. S. *Modern physics*, John Wiley & Sons, New York, 1995.
Web stranica kolegija.

1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)

Eisberg, R., Resnick, R. *Quantum Physics of Atoms, Molecules, Solids, Nuclei and Particles*, John Wiley & Sons, New York, 1985.
Gautreau, R. *Schaum's Outline of Modern Physics*, McGraw-Hill, New York, 1999.
Bransden, B.H., Joachain, C. J. *Physics of Atom and Molecules*, Prentice Hall, 2002.
Serway, R. A., Moses, C. J., Moyer, C. A. *Modern Physics*, Brooks Cole, 2004.
Llewellyn, R., Tipler, P. A. *Modern Physics*, W. H. Freeman & Co., 2002.
Furić, M., *Moderne eksperimentalne metode, tehnike i mjerenja u fizici*, Školska knjiga, Zagreb, 1992.
Web stranica kolegija.

1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj polaznika koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata

1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija

Uspješnost studenata na ispitu konačan je pokazatelj kvalitete i uspješnosti predmeta.
Povratna informacija o kvaliteti i uspješnosti predmeta dobiva se i provođenjem ankete među studentima po završetku nastave.

¹ **VAŽNO:** Uz svaki od načina praćenja rada studenata unijeti odgovarajući udio u ECTS bodovima pojedinih aktivnosti tako da ukupni broj ECTS bodova odgovara bodovnoj vrijednosti predmeta. Prazna polja upotrijebiti za dodatne aktivnosti.