



DIPLOMSKI STUDIJ

FIZIKA I MATEMATIKA

Odjel za fiziku Sveučilišta u Rijeci

Rijeka, 02. svibnja 2011. (akreditacija)

(prva generacija upisana ak. god. 2013./2014.)



TABLICA 3.1. Popis obveznih i izbornih predmeta i/ili modula s tjednim brojem sati aktivne nastave potrebnih za njihovu izvedbu i brojem ECTS bodova¹

DIPLOMSKI STUDIJ FIZIKA I MATEMATIKA

POPIS MODULA/PREDMETA – OBVEZNI KOLEGIJI							
Godina studija: 1.							
Semestar: 1.							
MODUL	PREDMET	NOSITELJ	P	V	S	ECTS	STATUS ²
I	Elektrodinamika	P. Dominis Prester	3	3	0	7	O
	Metodički praktikum demonstracijskih pokusa iz fizike	R. Jurdana-Šepić	0	0	3	3	O
	Metodika nastave matematike I	S. Rukavina	2	0	2	6	O
	Metrički prostori	N. Grbac	2	2	0	5	O
	Didaktika II	V. Kovač	2	1	0	4	O
	Poučavanje učenika s posebnim potrebama	T. Martinac Dorčić	2	1	0	4	O
	UKUPNO:		23			29	

P – Predavanja, V – Vježbe, S – Seminari

¹ Ukupni broj sati nastave za pojedini kolegij u semestru dobije se množenjem tjednog broja sati s 15.

² **VAŽNO:** Upisuje se **O** ukoliko je predmet obavezan ili **I** ukoliko je predmet izborni.



POPIS MODULA/PREDMETA – OBVEZNI KOLEGIJI

Godina studija: 1.

Semestar: 2.

MODUL	PREDMET	NOSITELJ	P	V	S	ECTS	STATUS ³
I	Osnove kvantne mehanike	Z. Lenac	3	3	0	7	O
	Metodika nastave fizike I	B. Milotić	2	0	1	3	O
	Metodički praktikum laboratorijskih pokusa iz fizike	V. Labinac	0	0	3	3	O
	Metodika nastave matematike II	S. Rukavina	2	0	2	7	O
	Algebarske strukture	N. Grbac	2	2	0	7	O
	Izborni kolegij II-FM					4	I
UKUPNO:			24			31	

P – Predavanja, V – Vježbe, S – Seminari

POPIS MODULA/PREDMETA – IZBORNI KOLEGIJI II-FM

Student bira 1 predmet s ukupno 4 ECTS boda. Izabrani predmet povezan je s izbornim predmetom III-FM-A.

Godina studija: 1.

Semestar: 2.

MODUL	PREDMET	NOSITELJ	P	V	S	ECTS	STATUS
I	Osnove elektronike	D. Kotnik-Karuza	2	2	0	4	I
	Atomska i molekulska fizika	N. Orlić	2	0	2	4	I

P – Predavanja, V – Vježbe, S – Seminari

³ **VAŽNO:** Upisuje se O ukoliko je predmet obavezan ili I ukoliko je predmet izborni.

**POPIS MODULA/PREDMETA – OBVEZNI KOLEGIJI****Godina studija:** 2.**Semestar:** 3.

MODUL	PREDMET	NOSITELJ	P	V	S	ECTS	STATUS ⁴
I	Metodika nastave fizike II	B. Milotić	2	0	1	4	O
	Povijest fizike	R. Jurdana-Šepić	1	0	1	2	O
	Metodička praksa iz matematike I	S. Rukavina	0	3	0	3	O
	Uvod u vjerojatnost i matematičku statistiku	N. Mujaković	3	2	0	6	O
	Seminar iz matematike	V. Mikulić Crnković	0	0	2	3	O
	Izborni kolegij III-FM-A					5	I
	Izborni kolegij III-FM-B					2	I
	Izborni kolegij III-FM-C					5	I
UKUPNO:			25			30	

P – Predavanja, V – Vježbe, S – Seminari

POPIS MODULA/PREDMETA – IZBORNI KOLEGIJI III-FM-A

Student bira 1 predmet s ukupno 5 ECTS bodova. Izabrani predmet povezan je s izbornim predmetom II-FM.

Godina studija: 2.**Semestar:** 3.

MODUL	PREDMET	NOSITELJ	P	V	S	ECTS	STATUS
I	Praktikum iz elektronike	D. Kotnik-Karuza	0	0	4	5	I
	Praktikum iz atomske fizike	D. Kotnik-Karuza	0	0	4	5	I

P – Predavanja, V – Vježbe, S – Seminari

POPIS MODULA/PREDMETA – IZBORNI KOLEGIJI III-FM-B

Student bira najmanje 1 predmet s ukupno 2 ECTS boda.

Godina studija: 2.**Semestar:** 3.

MODUL	PREDMET	NOSITELJ	P	V	S	ECTS	STATUS
I	Konceptualna fizika	B. Milotić	1	0	1	2	I
	Interdisciplinarnost u nastavi fizike	R. Jurdana-Šepić	1	0	1	2	I
	Popularizacija znanosti	R. Jurdana-Šepić	1	0	1	2	I
	Računala u nastavi fizike	V. Labinac	1	0	1	2	I

P – Predavanja, V – Vježbe, S – Seminari

⁴ **VAŽNO:** Upisuje se O ukoliko je predmet obavezan ili I ukoliko je predmet izborni.



POPIS MODULA/PREDMETA – IZBORNI KOLEGIJI III-FM-C

Student bira najmanje 1 predmet s ukupno 5 ili više ECTS bodova.

Godina studija: 2.

Semestar: 3.

MODUL	PREDMET	NOSITELJ	P	V	S	ECTS	STATUS ⁵
I	Vektorski prostori I	N. Grbac	2	2	0	5	I
	Linearno programiranje	R. Sušanj	2	2	0	5	I
	Dodatna nastava iz matematike	S. Rukavina	2	2	0	5	I
	Mjera i integral	N. Grbac	2	2	0	7	I
	Algebra I	R. Sušanj	2	2	0	7	I

P – Predavanja, V – Vježbe, S - Seminari

⁵ **VAŽNO:** Upisuje se **0** ukoliko je predmet obavezan ili **I** ukoliko je predmet izborni.

**POPIS MODULA/PREDMETA – OBVEZNI KOLEGIJI****Godina studija:** 2.**Semestar:** 4.

MODUL	PREDMET	NOSITELJ	P	V	S	ECTS	STATUS ⁶
I	Metodička praksa iz fizike	B. Milotić	0	3	0	3	O
	Metodička praksa iz matematike II	S. Rukavina	0	3	0	3	O
	Teorija skupova ⁷	R. Sušanjanj	2	2	0	5	O
	Povijest matematike	S. Rukavina	1	0	2	4	O
	Diplomski rad					5	O
	Izborni kolegij IV-FM-A					5	I
	Izborni kolegij IV-FM-B					5	I
UKUPNO:			21			30	

P – Predavanja, V – Vježbe, S – Seminari

POPIS MODULA/PREDMETA – IZBORNI KOLEGIJI IV-FM-A

Student bira najmanje 1 predmet s ukupno 5 ili više ECTS bodova.

Godina studija: 2.**Semestar:** 4.

MODUL	PREDMET	NOSITELJ	P	V	S	ECTS	STATUS
I	Fizika elementarnih čestica	P. Dominis Prester	3	0	1	5	I
	Fizika čvrstog stanja	M. Petravić	2	1	1	5	I
	Biofizika	M. Žuvić-Butorac	2	0	2	5	I
	Fizikalna kemija	N. Orlić	2	1	1	5	I
	Astronomija i astrofizika	D. Kotnik-Karuza	2	1	1	5	I

POPIS MODULA/PREDMETA – IZBORNI KOLEGIJI IV-FM-B

Student bira najmanje 1 predmet s ukupno 5 ili više ECTS bodova.

Godina studija: 2.**Semestar:** 4.

MODUL	PREDMET	NOSITELJ	P	V	S	ECTS	STATUS
I	Vektorski prostori II	N. Grbac	2	2	0	6	I
	Algebra II	R. Sušanjanj	2	2	0	6	I
	Modeli geometrije	V. Mikulić Crnković	2	2	0	5	I
	Diskretna matematika	D. Crnković	2	2	0	5	I
	Odabrane teme iz nastave matematike	S. Rukavina	2	2	0	5	I
	Eksperimentalne metode u fizici	I. Orlić	2	1	1	5	I
	Magnetski materijali i primjene	Z. Lenac	2	1	1	5	I
	Nanoznanost i nanotehnologija	M. Petravić	2	1	1	5	I
	Poluvodiči i primjene	M. Petravić	2	1	1	6	I
	Računalna fizika	D. Dominis Preseter	2	1	1	5	I

P – Predavanja, V – Vježbe, S – Seminari

⁶ **VAŽNO:** Upisuje se O ukoliko je predmet obavezan ili I ukoliko je predmet izborni.⁷ Studenti koji su položili kolegij Teorija skupova na preddiplomskom studiju, upisuju kolegij iz izborne grupe predmeta IV-FM-B.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Neven Grbac	
Naziv predmeta	ALGEBARSKJE STRUKTURE	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	1. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	7
	Broj sati (P+V+S)	30 + 30 + 0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Cilj kolegija je upoznati studente s osnovnim algebarski strukturama te načinom dokazivanja svojstava algebarskih struktura. U tu će se svrhu u okviru kolegija:

- opisati i razlikovati algebarske strukture s jednom i dvije binarne operacije,
- opisati i razlikovati različite primjere pojedinih algebarskih struktura i analizirati njihova svojstva,
- za pojedinu algebarsku strukturu opisati i razlikovati podstrukture i ostale strukture povezane s početnom strukturom te analizirati njihova svojstva,
- definirati i opisati različite načine preslikavanja algebarskih struktura i analizirati svojstva tih preslikavanja,
- definirati Sylowljeve podgrupe i analizirati svojstva tih podgrupa,
- definirati djelovanje grupa na skup i permutacijske grupe te analizirati njihova svojstva.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Program kolegija Algebarske strukture u korelaciji je s ostalim kolegijima iz matematike, posebice s Linearnom algebrom 1, Linearnim Algebrom 2 te Algebrom.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Očekuje se da nakon odslušanog kolegija i položenog ispita studenti:

- budu sposobni razlikovati i analizirati pojedine algebarske strukture te mogu argumentirano primijeniti odgovarajući postupak u rješavanju zadataka,
- mogu argumentirano primijeniti svojstva pojedine algebarske strukture u rješavanju zadataka,
- mogu argumentirano primijeniti teoreme o homomorfizmima,
- mogu argumentirano primijeniti Sylowljeve teoreme,
- budu sposobni razlikovati i opisati djelovanja grupe na skup i argumentirano primijeniti odgovarajući postupak u rješavanju zadataka,
- budu sposobni matematički dokazati utemeljenost svih postupaka i tvrdnji kojima se služe u okviru ovog kolegija.

1.4. Sadržaj predmeta

Grupoidi. Polugrupe. Monoidi. Grupe. Konačne grupe. Permutacijske grupe. Prsteni. Tijela. Polja. Konačna polja. Prsteni polinoma. Prsteni glavnih ideala. Integralne domene. Prsteni razlomaka. Moduli. Asocijativne algebre. Liejeve algebre. Booleove algebre. Parcijalno uređeni skupovi. Rešetke. Distributivne rešetke. Direktni produkti. Direktne sume. Kategorije. Funktori.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☒ predavanja
☒ seminari i radionice

- ☒ samostalni zadaci
☒ multimedija i mreža



	☒ vježbe ☒ e-učenje ☐ terenska nastava ☐ praktična nastava ☐ praktikumska nastava	☐ laboratorijski rad ☐ projektna nastava ☐ mentorski rad ☒ konzultativna nastava ☐ ostalo _____					
1.6. Komentari							
1.7. Obveze studenata							
Svaki je student obavezan zadovoljiti uvjete za dobivanje potpisa (navedeni u izvedbenom planu) te položiti završni ispit iz navedenog kolegija.							
1.8. Praćenje¹ rada studenata							
Pohađanje nastave	0.85	Aktivnost u nastavi	0.85	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	2.3	Usmeni ispit	1.8	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1.2	Referat		Praktični rad	
Portfolio							
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave i na završnom ispitu. Ukupan broj bodova koje student može ostvariti tijekom nastave je 70 (ocjenjuju se aktivnosti označene u tablici), dok na završnom ispitu može ostvariti 30 bodova. 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)							
1. K. Horvatić, Linearna algebra I, II, III, PMF - Matematički odjel, Zagreb, 2002 (ili neko drugo izdanje) 2. B. Širola, Algebarske strukture. Grupe, PMF - Matematički odjel, Zagreb, 2008, http://web.math.hr/nastava/alg/200708/predavanjaGRUPE.pdf 3. B. Širola, Algebarske strukture. Prsteni, polja i algebre, PMF - Matematički odjel, Zagreb, 2008, http://web.math.hr/nastava/alg/200708/predavanjaPRSTENI.pdf							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
G.Birkhoff, S.MacLane: A Survey of Modern Algebra, MacMillan, New York, 1985.							
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov		Broj primjeraka		Broj studenata			
K. Horvatić, Linearna algebra I, II, III, PMF - Matematički odjel, Zagreb, 2002 (ili neko drugo izdanje)		5		10			
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
U zadnjem tjednu nastave iz ovog kolegija provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Na kraju svakog semestra (1. ožujka i 30. rujna tekuće akademske godine) provest će se analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima u tom semestru.							

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.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Rene Sušanj	
Naziv predmeta	ALGEBRA I	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	7
	Broj sati (P+V+S)	30 + 30 + 0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Osnovni cilj kolegija jest da se studenti upoznaju i usvoje:

- osnovne algebarske strukture;
- osnovne relacijske strukture;
- osnovne pojmove teorije grupa;
- razne mogućnosti prebrojavanja elemenata nekog skupa.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Program kolegija Algebra u korelaciji je s ostalim kolegijima iz matematike, posebice s Teorijom skupova, Kombinatorikom i Algebarskim strukturama (kolegiji preddiplomskog studija) te s kolegijem Algebra II.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Očekuje se da nakon odslušanog kolegija i položenog ispita studenti:

- mogu definirati, navesti primjere i prepoznati osnovne algebarske strukture;
- poznaju i mogu primijeniti osnovne relacijske strukture;
- poznaju pojam grupe te da razlikuju grupe od ostalih algebarskih struktura i znaju navesti odgovarajuće primjere;
- mogu primijeniti teoreme Sylowa u rješavanju zadataka.

1.4. Sadržaj predmeta

Grupe. Kvocijentne grupe. Rešetke. Djelovanje grupe na skup. Teoremi Sylowa. Direktni produkti i Abelove grupe. Nilpotentne grupe. Rješive grupe

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 studenata

Svaki je student obavezan zadovoljiti uvjete za dobivanje potpisa (navedeni u izvedbenom planu) te položiti završni ispit iz navedenog kolegija.

**1.8. Praćenje¹ rada studenata**

Pohađanje nastave	1.0	Aktivnost u nastavi	1.0	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	2.0	Usmeni ispit	1.6	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1.4	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

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

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

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)

1. T.W. Hungerford : Algebra, Reinhart and Winston, NY, 1989.
2. V. Perić : Algebra I, II, Svjetlost, Sarajevo, 1980.

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

1. I. Stewart : Galois Theory, Chapman and Hall, London, 1973.
2. H. Kurzweil, B. Stellmacher: Theorie der endlichen Gruppen, Springer, Berlin, 1998.
3. Đ. Kurepa : Viša algebra, Građevinska knjiga, Bgd, 1979.
4. A.I.Kostrikin : Vvedenie v algebru, Nauka, Moskva, 1986.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
T.W. Hungerford : Algebra, Reinhart and Winston, NY, 1989.	1	10
V. Perić : Algebra I, II, Svjetlost, Sarajevo, 1980.	5	10

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

U zadnjem tjednu nastave iz ovog kolegija provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Na kraju svakog semestra (1. ožujka i 30. rujna tekuće akademske godine) provest će se analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima u tom semestru.

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.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Rene Sušanj	
Naziv predmeta	ALGEBRA II	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	6
	Broj sati (P+V+S)	30 + 30 + 0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Osnovni cilj kolegija jest da se studenti upoznaju i usvoje:

- osnovne pojmove teorije polja;
- osnovne pojmove teorije Galois;
- osnovne pojmove i principe djelovanja grupa;
- razne mogućnosti prebrojavanja elemenata nekog skupa.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Program kolegija Algebra u korelaciji je s ostalim kolegijima iz matematike, posebice s Teorijom skupova, Kombinatorikom i Algebarskim strukturama (kolegiji preddiplomskog studija) te s kolegijem Algebra I.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Očekuje se da nakon odslušanog kolegija i položenog ispita studenti:

- mogu definirati, nevesti primjere i prepoznati osnovne algebarske strukture s dvije operacije;
- poznaju i pravilno primjenjuje pojam normalnog proširenja polja;
- mogu matematički dokazati minimalnost polinoma;
- uspješno rješavaju zadatke određivanja Galoisove grupe;
- poznaju osnove teorije Galois.

1.4. Sadržaj predmeta

Grupe. Kvocijentne grupe. Rešetke. Djelovanje grupe na skup. Teoremi Sylowa. Direktni produkti i Abelove grupe. Nilpotentne grupe. Rješive grupe. Proširenja polja (jednostavna, konačnog stupnja, algebarska, normalna, radikalna). Karakteristika polja. Konačna (Galoisova) polja. Galoisova grupa polinoma. Rješivost Galoisove grupe kao uvjet rješivosti odgovarajuće jednadžbe u radikalima. Osnovni teorem teorije Galois.

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 studenata**

Svaki je student obavezan zadovoljiti uvjete za dobivanje potpisa (navedeni u izvedbenom planu) te položiti završni ispit iz navedenog kolegija.

1.8. Praćenje¹ rada studenata

Pohađanje nastave	1.0	Aktivnost u nastavi	1.0	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	1.4	Usmeni ispit	1.6	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1.0	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

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

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

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)

1. T.W. Hungerford : Algebra, Reinhart and Winston, NY, 1989.
2. V. Perić : Algebra I, II, Svjetlost, Sarajevo, 1980.

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

1. I.Stewart : Galois Theory, Chapman and Hall, London, 1973.
2. H. Kurzweil, B. Stellmacher: Theorie der endlichen Gruppen, Springer, Berlin, 1998.
3. Đ. Kurepa : Viša algebra, Građevinska knjiga, Bgd, 1979.
4. A.I.Kostrikin : Vvedenie v algebru, Nauka, Moskva, 1986.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
T.W. Hungerford : Algebra, Reinhart and Winston, NY, 1989.	1	10
V. Perić : Algebra I, II, Svjetlost, Sarajevo, 1980.	5	10

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

U zadnjem tjednu nastave iz ovog kolegija provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Na kraju svakog semestra (1. ožujka i 30. rujna tekuće akademske godine) provest će se analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima u tom semestru.

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.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Dubravka Kotnik Karuza	
Naziv predmeta	ASTRONOMIJA I ASTROFIZIKA	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30 + 15 + 15

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Upoznati studente s osnovama astronomije te ih primjenom stečenih temeljnih spoznaja fizike osposobiti za prihvati i razumijevanje novih saznanja i rezultata istraživanja iz tog područja.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema formalnih uvjeta za upis kolegija Astronomija i astrofizika. Očekuje se predznanje iz opće fizike.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Od studenta se očekuje ovladavanje osnovama astronomije i astrofizike. On bi trebao moći:

1. Opisati elektromagnetsko i čestično zračenje iz svemira i mogućnost detekcije
2. Definirati jedinice i opisati metode mjerenja udaljenosti u astronomiji.
3. Definirati koordinatne sustave za orijentaciju na nebeskoj sferi
4. Opisati pojave vezane za rotaciju i revoluciju Zemlje (prividno gibanje planeta, pomrčine, izmjena godišnjih doba, sideričko i sinodičko vrijeme ophoda, precesija Zemlje)
5. Opisati građu i princip rada teleskopa, detektora, interferometara u optičkom, radio-, IR, UV i γ - spektralnom području
8. Opisati instrumente za opažanje Sunca
9. Definirati prividnu magnitudu m i apsolutnu magnitudu $M = f(m, d)$
10. Opisati standardne fotometrijske sustave
11. Izvesti relaciju $m = f(\text{primljenog zračenja, detektora})$ i definirati indekse boje
12. Opisati dinamička svojstva i elemente putanje tijela Sunčeva sustava
13. Opisati Keplerove zakone, Newtonov zakon univerzalne gravitacije, virijalni teorem i kozmičke brzine
14. klasificirati planete prema fizičkim svojstvima
15. Naveći mogućnosti istraživanja fizičkih karakteristika planeta
16. Opisati načine određivanja temperature i tlaka u atmosferi planeta i definirati uvjete njenog sastava i opstanka
18. Opisati postanak Sunčeva sustava
19. Opisati satelite planeta
20. Opisati dinamička i fizička svojstva kometa i meteora te njihovu povezanost
21. Opisati dinamička i fizička svojstva asteroida i meteorita te njihovu povezanost
22. Naveći opće karakteristike Sunca i njegove atmosfere
23. Opisati pojave Sunčeve aktivnosti
24. Opisati fizičke karakteristike zvijezda koje proizlaze iz opažanja
25. Klasificirati zvijezde po spektrima i objasniti Hertzsprung Russellov dijagram
26. Izvesti osnovne relacije teorije strukture zvijezda s posebnim osvrtom na model Sunca
27. Opisati stanje degeneriranog plina u bijelim patuljcima
28. Naveći i analizirati izvore energije u zvijezdama i povezati ih s evolucijom zvijezda



29. Opisati promjenljive zvijezde
30. Rastumačiti metodu određivanja udaljenosti pomoću Cefeida
31. Opisati opće karakteristike i građu Mliječnog puta
32. Definirati skupove zvijezda
33. Opisati morfološku klasifikaciju galaksija
34. Opisati aktivne galaksije i kvazare
35. Objasniti Hubble-ovu metodu određivanja udaljenosti
36. definirati skupove galaksija
37. Opisati teoriju Velikog praska i potkrijepiti je opažanjima

1.4. Sadržaj predmeta

Udaljenosti – jedinice i metode mjerenja. Instrumenti. Metode- spektroskopija, fotometrija. Sunčev sustav: dinamičke i fizičke karakteristike. Sunce. Zvijezde: spektralna klasifikacija, HR dijagram. Struktura i evolucija zvijezda. Međuzvjezdana tvar. Mliječni put. Vagalaktički sustavi. Kozmologija.

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 studenata

Studenti su obvezni pohađati predavanja i vježbe, podvrći se redovnim provjerama znanja, realizirati jedan seminar te položiti ispit.

1.8. Praćenje rada studenata

Pohađanje nastave	0.5	Aktivnost u nastavi	0.5	Seminarski rad	1	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	2	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

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

Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave i na završnom ispitu. Ukupan broj bodova koje student može ostvariti tijekom nastave (ocjenjuju se aktivnosti označene u tablici), odnosi se prema bodovima stečenim na završnom ispitu kao 70:30.

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

B.W.Carroll, D.A.Ostlie: An introduction to modern astrophysics, Addison-Wesley, 2007
V. Vujnović: Astronomija I, Školska knjiga, Zagreb 1989.
V. Vujnović: Astronomija II, Školska knjiga, Zagreb 1990.

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

Hoyle F.: Astronomija, Marjan tisak, Split, 2005
Couper H., Henbest N.: Enciklopedija svemira, Zagreb, Znanje, 2004
A.Unsold, B.Baschek: The new cosmos, Springer 1991.
M. Harwit: Astrophysical concepts, Springer 1988.
E. Boehm-Vitense: Introduction to stellar astrophysics, Cambridge University press 1989.
H. Scheffler, H. Elsasser: Physics of the Galaxy and Interstellar matter, Springer 1987.
P. Lena: Observational astrophysics, Springer 1988.
H. Karttunen, P. Kroger, M. Pontanen, K.J. Donner: Fundamental astronomy, Springer 1994.



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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
B.W.Carroll, D.A.Ostlie: An introduction to modern astrophysics, Addison-Wesley, 2007	1	5
V. Vujnović: Astronomija I, Školska knjiga, Zagreb 1989.	5	5
V. Vujnović: Astronomija II, Školska knjiga, Zagreb 1990.	3	5

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

Studenti rješavaju zadane probleme samostalno i na grupnim vježbama. Stečena znanja, vještine i kompetencije utvrđuju se i na konzultacijama, pismenim kolokvijima i na seminarima. 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.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Nada Orlić	
Naziv predmeta	ATOMSKA I MOLEKULSKA FIZIKA	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	1. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+V+S)	30 + 0 + 30

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Stjecanje temeljnih znanja iz građe materije, atomske i molekulske fizike. Razviti osjećaj i interes za mjerenje i značaj eksperimenta u fizici.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Predmet pretpostavlja poznavanje svih općih fizika, matematičke analize i matematičkih metoda u fizici, te klasične mehanike i osnova statističke fizike. Korespondentan je kvantnoj fizici i predstavlja osnovu za kasnija detaljnija znanja iz specijalnih istraživačkih područja.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Nakon položenog ispita student će biti u stanju:

- opisati i analizirati kontinuirane i diskretne spektre zračenja,
- opisati i analizirati spektar vodikova atoma,
- opisati i analizirati spektre alkalijskih elemenata,
- opisati i analizirati atome u električnom i magnetskom polju,
- definirati i razlikovati osnovna i pobuđena stanja atoma i primijeniti ih na objašnjenje periodnog sustava elemenata,
- definirati i razlikovati kovalentnu i ionsku vezu,
- opisati temeljne pojmove i svojstva lasera, te izvesti uvjete za postojanje lasera,
- opisati uređaje i metode optičke spektroskopije,
- uočiti ulogu spektroskopije u dobivanju informacija o građi materije.

1.4. Sadržaj predmeta

Osnove atomske fizike. Energijske razine atoma. Jednoelektronski atomi: interakcija s elektromagnetskim zračenjem, fina i hiperfina struktura spektra, interakcija s vanjskim poljima, Zemanov efekt, Starkov efekt i Lambov pomak. Dvoelektronski atomi i spektri. Perturbacijske i varijacijske metode. Višeelektronski atomi.

Struktura molekula. Kemijske veze. Spektri molekula (elektronski, vibracijski i rotacijski). Born-Openheimerova aproksimacija.

Sudarni procesi.

Laseri. Uređaji i metode suvremene spektroskopije. Primjena atomske i molekulske fizike u drugim područjima znanosti.

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 studenata**

Student je dužan prisustvovati predavanjima i vježbama u skladu s Pravilnikom o studiju.

1.8. Praćenje¹ rada studenata

Pohađanje nastave	0.40	Aktivnost u nastavi	0.80	Seminarski rad	1.00	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	1.00	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	0.80	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

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

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

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)

Foot, C., *Atomic Physics*, Oxford U.P., 2004.

Silfvast, W. T., *Laser Fundamentals*, Cambridge University Press, 2004.

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

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

Bransden B.H., Joachain C.J., *Physics of Atoms and Molecules*, Prentice Hall, 2003.

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

Budker, D., Kimball, D. F., DeMille, D. P., *Atomic physics: An exploration through problems and solutions*, Oxford U.P., 2004.

Chang, W.S.C., *Principles of Lasers and Optics*, Cambridge University Press, 2005.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Foot, C., <i>Atomic Physics</i> , Oxford U.P., 2004.	1	5
Silfvast, W. T., <i>Laser Fundamentals</i> , Cambridge University Press, 2004.	1	
Thorne, A.P., Litzen, U., Johansson, S., <i>Spectrophysics</i> , Springer Verlag, Berlin 1999.	1	

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

Redovito praćenje aktivnosti studenta i njegovog odnosa prema radu. Studenti dobivaju povratnu informaciju o svom uspjehu tijekom semestra te su i sami dužni aktivno sudjelovati u izvođenju nastave. Anonimno anketiranje studenata.

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.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Marta Žuvić-Butorac	
Naziv predmeta	BIOFIZIKA	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30 + 0 + 30

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Prezentiranje relevantnih fizičkih koncepata i tehnika koji pomažu u rješavanju problema u biologiji i medicini.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Preduvjeti za kolegij: Fizika I, II, III, IV. Preporuča se da studenti odslušaju izborne kolegije Kemija i Biologija. Program korelira s programom kolegija Fizikalna kemija te u manjoj mjeri s programima kolegija Dinamika fluida i Organska kemija.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Stjecanje osnovnih znanja o primjeni fizike u biološkim sustavima, poznavanje problema molekulske biofizike i humane fiziologije kao i poznavanje modernih tehnika za njihovo proučavanje. Studenti koji završe kolegij bit će sposobni pratiti opće trendove razvoja rješavanja biofizičkih problema u brzo razvijajućem polju znanosti o životu.

1.4. Sadržaj predmeta

Molekulska biofizika

- Temeljna građa prokariotske i eukariotske stanice. Građa biomakromolekula: ugljikohidrati, lipidi, proteini, nukleinske kiseline. Makromolekulski kompleksi: glikolipidi, glikoproteini, lipoproteini, nukleoproteini, biološka membrana. Sile koje stabiliziraju strukturu biomakromolekula i biomakromolekulskih kompleksa: vodikova veza, disulfidni mostovi, hidrofobni učinak. Povezanost strukture i funkcije.
- Termodinamika bioloških sustava. Gibbs-ova slobodna energija (G), slobodna energija i veza sa entalpijom i entropijom, ovisnost G o tlaku i temperaturi, kemijski potencijal, kemijska ravnoteža, elektrokemijska ravnoteža.
- Energetika lipidnog dvosloja i stanične membrane. Prolaz iona kroz membranu. Ionski kanali: struktura, selektivnost i permeabilnost. Naponski ovisni, ligand ovisni i mehanosenzitivni kanali. Transportni procesi na membrani. Difuzija, vezani transport, aktivni transport. Simporter i antiporter.
- Transmembranski potencijal – nastajanje i promjene. Mijelin. Akcijski potencijal. Stanice živčanog sustava – neuroni i glija. Provođenje signala u živčanom sustavu; širenje akcijskog potencijala, sinapsa, neurotransmiteri.
- Spektroskopske metode u biofizici: fluorescencijska spektroskopija, elektronska spinska rezonancija (ESR), nuklearna magnetska rezonancija (NMR).

Biomehanika

- Molekulska i stanična biomehanika: stanični molekularni motori, citoskeleton, sustav aktin-miozin, cilija, flagela
- Biomehanika lokomotornog sustava. Vrste deformacija kojima je izložen lokomotorni sustav. Biomehanička svojstva mišića i kosti. Mišići i kosti kao sustav poluga. Ravnoteža i stabilnost lokomotornog sustava.
- Biomehanika krvožilnog sustava (zatvoreni hidrodinamički sustav). Tlakovi i otpori u krvožilnom sustavu. Laminarni i turbulentni tok. Bernoullijeva jednadžba u primjeni objašnjenja nastajanja stenoze i aneurizme. Realne tekućine. Poiseuilleov zakon i hipertenzija.

**Medicinska fizika**

Tehnike oslikavanja u suvremenoj medicinskoj dijagnostici

- Oslikavanje ultrazvukom. Ultrazvučna sonda. Vrste prikaza. Color Doppler uređaji. 2D i 3D oslikavanje.
- Oslikavanje rendgenskim zračenjem – kompjuterizirana tomografija (CT). 2D i 3D oslikavanje.
- Oslikavanje magnetskom rezonancijom (MRI). Funkcionalna magnetska rezonancija.

Tehnike preuzimanja i prikaza bioelektričnih signala

- Bioelektrični potencijali organa i organskih sustava. Metode i tehnike preuzimanja i snimanja bioelektričnih potencijala: elektroencefalografija (EEG), elektrokardiografija (EKG), elektromiografija (EMG).

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

Kolegij će pratiti odgovarajući e-kolegij na sustavu za e-učenje Sveučilišta u Rijeci (MudRi). Na e-kolegiju bit će prisutni svi nastavni materijali te postavljeni zadaci i aktivnosti za studente, kao i Forumi za raspravu. Samostalni zadaci izvršavat će se u vidu domaćih zadataka koje treba riješiti i na vrijeme predati putem sustava za e-učenje. Seminari će se organizirati kao grupni rad studenata (istraživanje, priprema i prezentiranje seminarske teme) koji će biti ocjenjivani od nastavnika i ostalih studenata. Konzultativna nastava provodit će se temeljno za potrebe izrade seminarskog rada i to putem sustava za e-učenje i po potrebi u terminima konzultacija. Terenska nastava organizirat će se kao posjet radiološkom i internističkom odjelu u KBC Rijeka, kao dopunska nastava na temama iz medicinske fizike.

1.7. Obveze studenata

Aktivno sudjelovanje u nastavnom radu, kako u izravnoj nastavi tako i na e-kolegiju. Redovito rješavanje i predavanje domaćih zadataka. Izrada seminarskoga rada i prezentacije.

1.8. Praćenje¹ rada studenata

Pohađanje nastave		Aktivnost u nastavi	0.5	Seminarski rad	1.5	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	2.0	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat	1.0	Praktični rad	
Portfolio							

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

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

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)

R. Glaser: Biophysics, Springer, Berlin, 2000.
D. Juretić: Bioenergetika – rad membranskih proteina, Informator 1997.
Jasminka Brnjas-Kraljević: Fizika za studente medicine – I dio, struktura materije i dijagnostičke metode, Medicinska naklada Zagreb, 2001.
Ante Šantić: Biomedicinska elektronika, Školska knjiga Zagreb, 1995.
Arthur C. Guyton i John E. Hall: Medicinska fiziologija, Medicinska naklada Zagreb, 2006.

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.



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

M.Daune: Molecular Biophysics, Oxford University Press, 1999.

R.B.Gennis: Biomembranes – molecular structure and function, Springer 1999.

W.H.Elliot, D.C.Elliot: Biochemistry and Molecular Biology, Oxford University Press, 2001.

B.H. Brown, R.H. Smallwood, D.C. Barber, P.V. Lawford, D.R. Hose: Medical Physics and Biomedical Engineering, IOP Publishing Ltd 1999.

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

Naslov	Broj primjeraka*	Broj studenata
R. Glaser: Biophysics, Springer, Berlin, 2000.	1	
D.Juretić: Bioenergetika – rad membranskih proteina, Informator 1997.	1	
Jasminka Brnjas-Kraljević: Fizika za studente medicine – I dio, struktura materije i dijagnostičke metode, Medicinska naklada Zagreb, 2001.	1	
Ante Šantić: Biomedicinska elektronika, Školska knjiga Zagreb, 1995.	1	
Arthur C. Guyton i John E. Hall: Medicinska fiziologija, Medicinska naklada Zagreb, 2006.	1	

*dijelovi knjiga koji su važni za praćenje kolegija bit će digitalizirani u Sveučilišnoj knjižnici Rijeka i stavljani na raspolaganje studentima u sklopu e-kolegija.

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

Upitnici: anonimni upitnik studentima o očekivanjima (na početku kolegija) i upitnik o kvaliteti izvedene nastave te zadovoljstvu studenata (na kraju kolegija).

Portfolio studenta: praćenje samostalnoga rada studenta i njegovoga napretka (domaći zadatci s povratnom informacijom). SeminarSKI rad i prezentacija u elektroničkom obliku, sa ocjenskim komentarima nastavnika i kolega iz studijske grupe.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Vesna Kovač	
Naziv predmeta	DIDAKTIKA II	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	1. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+V+S)	30 + 15 + 0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Cilj kolegija Didaktika II jest osposobiti studente za primjenu niza didaktičko-metodičkih odluka u različitim nastavnim situacijama. Očekuje se da će se sudjelovanjem u ovom kolegiju studenti senzibilizirati za kontinuirano praćenje aktualnih didaktičkih pitanja i problema te zauzimanje proaktivnog stava u relevantnim javnim raspravama.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Kolegij korespondira s obveznim i izbornim kolegijima nastavničkog modula koji ukazuju na suvremene trendove u obrazovanju nastavnika i pedagoga, naglašavajući važnost razumijevanja osnovnih didaktičkih koncepata i promovirajući ulogu nastavnika kao aktivnog subjekta u školskom i nastavnom kontekstu. Za pohađanje ovog kolegija očekuje se prethodno poznavanje osnovnih pojmova pedagogije i psihologije te navika praćenja aktualnih javnih događanja. Kolegij Didaktike II je u neposrednoj vezi s kolegijem Seminar iz Didaktike II.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Očekuje se da studenti nakon položenog ispita iz kolegija Didaktika II mogu:

- Analizirati i adekvatno primijeniti različite didaktičko-metodičke odluke u praktičnim situacijama niza odgojno-obrazovnih procesa;
- Analizirati i adekvatno primijeniti niz spoznaja iz didaktike (planiranje i programiranje nastave; mikro i makro-organizacija nastave; uporaba suvremene nastavne tehnologije; ocjenjivanje i procjenjivanje postignuća učenika; osposobljavanje i usavršavanje nastavnika za odgojno-obrazovne procese);
- Provesti i interpretirati jednostavnije istraživačke zadatke iz područja didaktike i interpretirati mogućnosti poboljšanja neposredne didaktičke prakse.

1.4. Sadržaj predmeta

Planiranje i programiranje nastavnog procesa. Artikulacija nastavnog procesa. Pojam i klasifikacija nastavnih metoda. Oblici rada u nastavi. Mediji u nastavi i učenju. Izrada materijala za samostalno učenje. Procjenjivanje i ocjenjivanje znanja učenika. Konstruktivno povezivanje ishoda učenja, metoda nastave i procjenjivanja. Osiguranje kvalitete nastave. Istraživanje aktualnih didaktičkih problema.

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

Nastava će se izvoditi u obliku interaktivnih predavanja i vježbi u kojima će dominirati grupne rasprave. Očekuje se kontinuirana priprema studenata za najavljene grupne rasprave (čitanje stručne literature, praćenje medija i javnih događanja, pretraživanja



	mrežnih izvora, prikaz istraživanja i studija slučaja i sl.). Studenti imaju pravo na konzultacije s predmetnim nastavnikom (osobno i putem elektronske pošte).
--	---

1.7. Obveze studenata

Studenti su obvezni aktivno sudjelovati u svim oblicima rada, izraditi individualni pismeni rad, izraditi seriju (set) vježbi i položiti završni ispit. Osobito će se honorirati praćenje aktualnih rasprava i istraživanja didaktičkih pitanja i fenomena. Studenti su dužni koristiti obveznu literaturu i pročitati najmanje dva izvora sa popisa literature po slobodnom izboru. Kao preduvjet pristupanju ispitu studenti moraju izraditi sve propisane vježbe, pristupiti aktivnostima kontinuirane provjere znanja te dokazati da prate aktualna zbivanja i dostignuća iz područja didaktike (primjerice, pisanjem osvrta na članke iz domaćih (Napredak, Školski vjesnik, Obrazovanje odraslih, Radovi...) i stranih časopisa, dnevnog tiska i sl. izradom anotacije pročitanih izvora prema unaprijed dogovorenom obrascu.

1.8. Praćenje¹ rada studenata

Pohađanje nastave	1	Aktivnost u nastavi	0.5	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	0.5	Usmeni ispit	0.5	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1.5	Referat		Praktični rad	
Portfolio		Izvedbeni program		Prikaz i osvrt	0.5		

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

Studenti su dužni izvršiti sve propisane obaveze tijekom nastave kao preduvjet pristupanja završnom ispitu i položiti završni ispit (usmeni). Udio pojedinih elemenata u strukturiranju konačne ocjene:

Vježbe 40%; Kontinuirano praćenje (kolokvij) 30%; Završni ispit 30%

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

Bognar, L. i Matijević, M. (2002). Didaktika. Zagreb: Školska knjiga.
Obavezna poglavlja: Teorijski pristupi i terminološka pitanja (13-34); Metodološka pitanja didaktike (71-97); Mediji u odgoju i obrazovanju (323-352); Odgojno-obrazovna komunikacija (357-372)
Grgin, T. (2001). Školsko ocjenjivanje znanja. Jastrebarsko: Naklada Slap
Lavrnja, I. (1998). Poglavlja iz didaktike. Rijeka: Pedagoški fakultet u Rijeci
Lavrnja, I. (2000). Vježbe iz didaktike. Rijeka: Pedagoški fakultet u Rijeci
Poljak, V. (1991). Didaktika. Zagreb: Školska knjiga

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

Bežan, A., Jelavić, F., Kujundžić, N. i Pletenac, V. (1991). Osnove didaktike. Zagreb: Školske novine
Blažić, M.; Ivanus-Grmek, M.; Kramar, M. i Strmčnik, F. (2003). Didaktika. Novo mesto: Institut za raziskovalno in razvojno delo.
Grgin, T. (1994). Školska dokimologija. Jastrebarsko: naklada Slap
Jelavić, F. (2003). Didaktika. Jastrebarsko: Naklada Slap
Jensen, E. (2003). Super-nastava. Nastavne strategije za kvalitetnu školu i uspješno učenje. Zagreb: Educa
Kippert, H. (2001). Kako uspješno učiti u timu. Zagreb: Educa
Kyriacu, C. (2001). Temeljna nastavna umijeća. Zagreb: Educa
Meyer, H. (2002). Didaktika razredne kvake. Rasprave o didaktici, metodici i razvoju škole. Zagreb: Educa
Stevanović, M. (2003). Didaktika. Rijeka: Digital Point
Terhat, E. (2001). Metode poučavanja i učenja. Zagreb: Educa
Vrcelj, S. (1996). Kontinuitet u vrednovanju školskog uspjeha. Rijeka: Pedagoški fakultet Rijeka.
Vrgoč, H. (ur.). (2002). Praćenje i ocjenjivanje školskog uspjeha. Zagreb: HPKZ

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Bognar, L., Matijević, M. (2002). Didaktika. Zagreb: Školska knjiga (odabrana poglavlja)	5	10
Grgin, T. (2001). Školsko ocjenjivanje znanja. Jastrebarsko: Naklada Slap	5	10

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.



Lavrnja, I. (1998). Poglavlja iz didaktike. Rijeka: Pedagoški fakultet u Rijeci	5	10
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija		
Studentski portfelj. Studentska evaluacija nastave. Kontinuirana suradnja s diplomiranim studentima zaposlenih u obrazovnim institucijama (upitnik kojim se primjenjuje stečeno znanje u praksi, potreba za dodatnim osposobljavanjem)		



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Mentora na Diplomskom radu bira student.	
Naziv predmeta	DIPLOMSKI RAD	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	2. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	-

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Osnovni ciljevi predmeta su da student upotrijebi znanje stečeno tijekom preddiplomskog i diplomskog studija te pokaže samostalnost i inicijativu kod organizacije i izrade stručnog rada kao što je Diplomski rad.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Uvjet za upis predmeta Diplomski rad su položeni ispiti s 1. godine diplomskog studija. Uvjet za obranu Diplomskog rada su uspješno i u cjelosti položeni ispiti s diplomskog studija.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Studenti će na kraju realizacije kolegija biti sposobni:

1. samostalno napisati stručni rad,
2. samostalno pronalaziti i služiti se domaćom i stranom literaturom te drugim izvorima znanja,
3. obraditi stručnu (teorijsku ili teorijsko-praktičnu) problematiku,
4. stručno i metodički artikulirati odabranu temu,
5. korektno statistički obraditi podatke, grafički ih prikazati i interpretirati,
6. pravilno obraditi i prikazati ilustracije (tablice, grafovi funkcija, grafikoni, dijagrami, crteži, fotografije, sheme, slike),
7. stilski, gramatički i pravopisno korektno napisati bilo koji tekst,
8. korektno citirati literaturu,
9. usmeno predstaviti rad

1.4. Sadržaj predmeta

Odabir mentora. Dogovor teme. Širi i uži izbor literature i drugih izvora. Proučavanje izvora za rad.. Pisanje rada. Ispravci. Prijava rada. Izrada PowerPoint prezentacije. Ispis i uvezivanje rada. Obrana rada pred tročlanim Povjerenstvom.

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 studenata

- odabrati mentora-nastavnika i dogovoriti temu Diplomskog rada
- na vrijeme prijaviti temu Diplomskog rada
- samostalno izraditi diplomski rad prema Pravilniku o izradi Diplomskog rada Odjela za fiziku i uputama mentora-nastavnika
- javno prezentirati svoj rad i obraniti ga pred tročlanim Povjerenstvom

1.8. Praćenje¹ rada studenata

Pohađanje nastave		Aktivnost u nastavi		Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio		Samostalni rad		Izrada Dipl. rada	4.5	Obrana Dipl. rada	0.5

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

Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom izrade i na obrani Diplomskog rada. Ocjenu Diplomskog rada daje mentor, a ukupnu ocjenu tročlano Povjerenstvo.

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

Student odabire obveznu literaturu prema temi završnog rada i u dogovoru s mentorom-nastavnikom.

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

Student odabire dopunsku literaturu prema temi završnog rada i u dogovoru s mentorom-nastavnikom.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata

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

Redovito praćenje studentovih aktivnosti i odnosa prema radu kroz mentorski rad. U zadnjem tjednu nastave provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Na kraju svakog semestra (1. ožujka i 30. rujna tekuće akademske godine) provest će se analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima u tom semestru.

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.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Dean Crnković	
Naziv predmeta	DISKRETNA MATEMATIKA	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30 + 30 + 0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Osnovni cilj kolegija jest upoznati studente s teorijom grafova i kombinatornim načinom razmišljanja i dokazivanja. U tu je svrhu u okviru kolegija potrebno:

- definirati pojmove grafova, te opisati i usporediti njihova osnovna svojstva;
- definirati i usporediti pojmove povezanosti grafova, te analizirati njihova svojstva;
- analizirati problem i algoritam za pronalaženje najkraćeg puta (Dijkstrin algoritam);
- definirati Eulerov i Hamiltonov graf i dokazati neka njihova svojstva;
- opisati problem spajanja i analizirati algoritam za nalaženje optimalnog stabla (Kruskalov algoritam);
- definirati pojmove za bojenje grafova i analizirati njihova svojstva i probleme bojenja;
- definirati pojam planarnih grafova i analizirati njihova svojstva;
- analizirati grafove poliedara i opisati svojstva;
- definirati i usporediti kombinatoričke strukture;
- analizirati i usporediti određene algoritme.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Program kolegija Diskretna matematika u korelaciji je s ostalim kolegijima iz matematike posebice s Kombinatorikom i s informatičkim kolegijima kao što su Algoritmi i strukture podataka i Formalni jezici i jezični procesori.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Očekuje se da nakon odslušanog kolegija i položenog ispita studenti:

- razlikuju navedene pojmove i svojstva grafova, te argumentirano primjenjuju odgovarajuća svojstva i tvrdnje pri rješavanju zadataka;
- mogu analizirati probleme povezanosti grafova i pripadna svojstva;
- mogu analizirati i argumentirano primjenjuju odgovarajući postupak pronalaženja najkraćeg puta;
- mogu analizirati Eulerove i Hamiltonove grafove, te argumentirano primjeniti definicije i svojstva pri rješavanju zadataka;
- mogu riješiti probleme spajanja i primjeniti algoritam za nalaženje optimalnog stabla;
- mogu analizirati probleme bojenja grafova, te argumentirano primjeniti odgovarajuće postupke pri rješavanju spomenutih problema;
- mogu argumentirano upotrijebiti svojstva planarnih grafova u rješavanju zadataka;
- mogu analizirati grafove poliedara i opisati njihova svojstva;
- poznaju neke kombinatoričke strukture i algoritme;
- mogu matematički dokazati utemeljenost svih postupaka i formula kojima se služe u okviru ovog kolegija.

**1.4. Sadržaj predmeta**

Uvod. Pojam i osnovna svojstva grafova. Matrica incidencije i susjedstva. Stupanj vrha. Šetnje, putovi, ciklusi. Problem najkraćeg puta. Stabla. Problem spajanja. Eulerove ture i Hamiltonovi ciklusi. Problem trgovačkog putnika. Povezanost grafova. Pouzdane komunikacijske mreže. Bojenje grafova. Brooksov i Vizingov teorem. Kromatski polinom. Planarni grafovi. Eulerova formula. Grafovi poliedara. Sparivanje u grafovima. Savršena sparivanja. Problem zapošljavanja i optimalnog zapošljavanja. Usmjereni grafovi i transportne mreže. Blok dizajni, konačne geometrije, matroidi. Kodiranje. Konačni automati. Algoritmi i njihova složenost. NP-Potpunost.

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 studenata**

Svaki je student obavezan zadovoljiti uvjete za dobivanje potpisa (navedeni u izvedbenom planu) te položiti završni ispit iz navedenog kolegija.

1.8. Praćenje¹ rada studenata

Pohađanje nastave	0.55	Aktivnost u nastavi	0.55	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	2	Usmeni ispit	1.3	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	0.6	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

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

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

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)

1. D.Veljan: Kombinatorika i diskretna matematika, Algoritam, Zagreb, 2001.
2. D.Veljan: Kombinatorika s teorijom grafova, Školska knjiga, Zagreb, 1989.

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

1. N.Biggs: Discrete Mathematics, Clarendon Press, Oxford, 1989.
2. R.Diestel: Graph Theory, Second edition, Springer-Verlag, New York, 2000.
3. R.Balakrishnan, K.Ranganathan: A Textbook of Graph Theory, Springer-Verlag, Heidelberg, 2000.
4. R.Balakrishnan: Schaum's outline of Graph Theory: Included Hundreds of Solved Problems, McGraw-Hill, New York, 1997.
5. C.L. Liu: Elements of Discrete Mathematics, McGraw-Hill, New York, 1987.
6. L.Lovasz: Combinatorial Problems and Exercises, North-Holland, Amsterdam, 1979.
7. F.Robert: Applied Combinatorics, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1984.

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.



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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
D.Veljan: Kombinatorika i diskretna matematika, Algoritam, Zagreb, 2001.	5	10
D.Veljan: Kombinatorika s teorijom grafova, Školska knjiga, Zagreb, 1989. Zagreb, 1981.	5	10

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

U zadnjem tjednu nastave iz ovog kolegija provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Na kraju svakog semestra (1. ožujka i 30. rujna tekuće akademske godine) provest će se analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima u tom semestru.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Sanja Rukavina	
Naziv predmeta	DODATNA NASTAVA IZ MATEMATIKE	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30 + 30 + 0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

- usvajanje osnovnih teorijskih postavki o nadarenim učenicima;
- upoznavanje s načinima identifikacije i rada s nadarenim učenicima;
- upoznavanje s matematičkim natjecanjima;
- usvajanje matematičkih znanja potrebnih za uspješno provođenje dodatne nastave matematike u osnovnim i srednjim školama.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Program kolegija Dodatna nastava matematike u korelaciji je s programima pedagoško-psiholoških kolegija, a posebno s kolegijima Metodika nastave matematike I, Metodika nastave matematike II i Odabrane teme iz nastave matematike.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Očekuje se da nakon odslušanog kolegija studenti:

- mogu navesti karakteristike nadarenih učenika;
- poznaju postupke identifikacije i načine rada s nadarenim učenicima;
- imaju matematička znanja potrebna za realizaciju dodatne nastave iz matematike.

1.4. Sadržaj predmeta

Definicije osnovnih pojmova. Karakteristike nadarenih učenika. Identifikacija nadarenih učenika. Metode rada s nadarenim učenicima. Obogaćivanje kurikuluma. Matematička natjecanja (nacionalno, Klokani, ...).

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 studenata

Svaki je student obavezan zadovoljiti uvjete za dobivanje potpisa (navedeni u izvedbenom planu) i položiti ispit iz navedenog kolegija.

**1.8. Praćenje¹ rada studenata**

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

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

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

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)

1. George, D.: Obrazovanje darovitih: kako identificirati i obrazovati darovite i talentirane učenike, Educa, Zagreb, 2005.
2. literatura dostupna u okviru e-biblioteke na kolegiju
3. zadaci s matematičkih natjecanja (dostupni u elektroničkom obliku)

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

1. Vlahović-Štetić, V.: Daroviti učenici: teorijski pristup i primjena u školi, IDIZ, Zagreb, 2005.
2. Lukač, N. i dr.: Matematičko natjecanje Klokaz bez granica 1999.-2004., HMD, Zagreb, 2005.
3. Pavleković, M.: Matematika i nadareni učenici, Element, Zagreb, 2009.
4. Kurnik, Z.: Zabavna matematika u nastavi matematike, Element, Zagreb, 2009.
5. Dostupni popularizacijski i metodički časopisi (tiskani ili elektronički oblik)

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
George, D.: Obrazovanje darovitih: kako identificirati i obrazovati darovite i talentirane učenike, Educa, Zagreb, 2005.	1	10

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

U zadnjem tjednu nastave iz ovog kolegija provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Na kraju svakog semestra (1. ožujka i 30. rujna tekuće akademske godine) provest će se analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima u tom semestru.

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.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Predrag Dominis Prester	
Naziv predmeta	ELEKTRODINAMIKA	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	1. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	7
	Broj sati (P+V+S)	45 + 45 + 0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

- upoznavanje studenata s osnovama klasične elektrodinamike i specijalne teorije relativnosti
- povezivanje egzaktnih rezultata teorije s pojmovima koje je o elektricitetu i magnetizmu student stekao ranije

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

- razvijanje spoznaje kako iz jednostavnih fundamentalnih jednažbi za elektromagnetsko polje, primjenom matematičkih metoda, proizlaze objašnjenja za složene fizikalne pojave
- uočavanje značenja precizne definicije pojedinih fizikalnih veličina, kako za njihovo računanje, tako i za njihovo mjerenje.

1.4. Sadržaj predmeta

1. Elektrostatika

Coulombov zakon, električno polje, skalarni potencijal, osnovne jednažbe elektrostatike, energija elektrostatskog polja, multipolni razvoj, jednažbe elektrostatike za sredstvo, dielektrici, rubni uvjeti

2. Magnetostatika

Struja, jednažba kontinuiteta, magnetska indukcija, vektorski potencijal, osnovne jednažbe magnetostatike, jednažbe magnetostatike za sredstvo, dijamagnetizam, paramagnetizam, feromagnetizam

3. Maxwellove jednažbe

Faradayev zakon indukcije, energija magnetskog polja, temeljne Maxwellove jednažbe, skalarni i vektorski potencijal, baždarne transformacije, Poyntingov teorem, zakoni očuvanja, jednažbe elektrodinamike za sredstvo

4. **Elektromagnetni valovi** Valna jednažba, ravni val, polarizacija vala, zakoni loma, grupna brzina, energija i impuls elektromagnetskih valova

5. Zračenje

Retardirani i avansirani potencijali, zračenje u dipolnom približenju, zakočna sila zračenjem

6. **Specijalna teorija relativnosti** Osnovni postulati, Lorentzove transformacije, pojam istodobnosti i uređenosti događaja, kontrakcija duljine, dilatacija vremena, transformacija brzine, 4-vektori i tenzori, kovarijantna formulacija elektrodinamike, transformacija elektromagnetskog polja

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 studenata**

Aktivan odnos prema nastavi, rješavanje domaćih zadaća, kolokvija i polaganje završnog ispita.

1.8. Praćenje¹ rada studenata

Pohađanje nastave		Aktivnost u nastavi	0.5	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	2.5	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	4	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

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

Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave putem kolokvija i domaćih zadaća te na završnom ispitu. Ukupan postotak koji student može ostvariti tijekom nastave je 70 (ocjenjuju se aktivnosti označene u tablici), dok na završnom ispitu može ostvariti preostalih 30 posto.

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

1. Griffiths D. J., *Introduction to Electrodynamics*, 3. izdanje, Prentice-Hall, New Jersey, 1999.

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

1. Nayfeh M. H., Brussel M. K., *Electricity and Magnetism*, John Wiley and Sons, 1985.
2. Wegner F., <http://www.tphys.uni-heidelberg.de/~wegner/elektro.html>
3. Jackson J. D., *Classical Electrodynamics*, 3. izdanje, John Wiley, New York, 1999.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Griffiths D. J., <i>Introduction to Electrodynamics</i>	3	5

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

Kvaliteta će se pratiti kroz anonimne ankete, te razgovore nakon polaganja ispita.

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.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Mladen Petravić	
Naziv predmeta	FIZIKA ČVRSTOG STANJA	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30 + 15 + 15

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Sadržaj ovog predmeta pruža studentima osnovna znanja iz fizike čvrstoga stanja kroz temeljna saznanja iz teorije kristalne strukture i kemijskih veza u kristalima, vibracija rešetke i toplinskih osobina materijala, ponašanja elektrona u peridičkom potencijalu, elektron-fonon interakcije, Fermijeve površine, optičkih svojstava kristala, te osnova magnetizma, supravodljivosti, fizike poluvodiča, dielektrika i feroelektrika, i defekata kristalne rešetke. Pažnja je posvećena i novijim trendovima u fizici kondenzirane materije, poput kvantnih struktura, superrešetki, nanostrukture, amorfni poluvodiča i magneta, te tekućih kristala i polimera.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Položeni predmeti iz opće fizike, matematičke analize i linearne algebre.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Stjecanje temeljnih znanja o osobinama i primjenama materijala: opisati i razlikovati strukturu kristala; definirati i razlikovati međuatomske veze u kristalima; povezati svojstva materijala s dinamikom kristalne rešetke i elektronskom strukturom; izvesti osnovne zakonitosti električne i toplinske vodljivosti i povezati ih s primjenom materijala; definirati magnetska svojstva materijala i povezati ih s primjenama; opisati i usporediti svojstva metala, poluvodiča i supravodiča i prepoznati njihovu primjenu u modernim tehnologijama; definirati osnovne karakteristike nanostrukture, analizirati zakonitosti koje ih opisuju i širok krug primjene u modernim tehnologijama.

1.4. Sadržaj predmeta

Kristalna struktura. Kemijske veze u kristalima. Dinamika kristalne rešetke. Električne osobine materijala. Toplinske osobine materijala. Magnetske osobine materijala. Poluvodiči. Supravodiči. Nanostrukture.

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 studenata

- redovito pohađanje predavanja i vježbi;
- studenti su dužni riješiti, napisati te predati prije utvrđeni broj domaćih zadaća na vrijeme;
- položiti dva pismena kolokvija (pismeni dio ispita) s numeričkim zadacima tijekom semestra;



- položiti usmeni dio ispita.

1.8. Praćenje¹ rada studenata

Pohađanje nastave	0.5	Aktivnost u nastavi	0.5	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	1.5	Usmeni ispit	1.5	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

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

Rad studenta 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)

V. Šips, *Uvod u fiziku čvrstog stanja*, Školska knjiga, Zagreb, 2003.

C. Kittel, *Introduction to Solid State Physics*, Wiley, 8. izdanje, New York, 2005.

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

J.D.Patterson, B.C.Bailey, *Solid State Physics*, Springer, Berlin 2007.

Predavač će studentima za seminare dostavljati konkretne reference iz knjiga ili s web-a tijekom predavanja.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
V. Šips, <i>Uvod u fiziku čvrstog stanja</i> , Školska knjiga, Zagreb, 2003.	8	3

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

Redovito praćenje studentovih aktivnosti i odnosa prema radu, pregledavanje studentskih domaćih uradaka. U zadnjem tjednu nastave provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Na kraju svakog semestra (1. ožujka i 30. rujna tekuće akademske godine) provest će se analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima u tom semestru.

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.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Predrag Dominis Prester	
Naziv predmeta	FIZIKA ELEMENTARNIH ČESTICA	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	45 + 0 + 15

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Cjeloviti prikaz trenutnog fizikalnog razumijevanja pojava u prirodi na najfundamentalnijem nivou. Razumijevanje struktura u prirodi i Svemiru. Usvajanje glavnih ideja i teorijskih okvira za opis čestica i njihovih međudjelovanja.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Položeni ispit iz kolegija *Elektrodinamika*.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Općenito razumijevanje pojava i ideja o silama i česticama u prirodi, te ideja i matematičkog formalizma koji se koriste u opisu. Znanje o osnovnim činjenicama o ustrojstvu mikroskopskog svijeta i važnost toga za razumijevanje povijesti i budućnosti Svemira. Sposobnost postavljanja i rješavanja jednostavnih primjera u okviru standardnog modela fizike elementarnih čestica.

1.4. Sadržaj predmeta

1. "Osnovne" sile u prirodi – područja (skale) i jakosti djelovanja, konstante vezanja i njihova važnost
2. Kvantne teorije polja – čestice kao pobuđenja, simetrije, Noetherin teorem, antičestice
2. Čestični procesi – raspadi, raspršenja, udarni presjeci, Fermijevo zlatno pravilo, vezana stanja, Feynmannovi dijagrami
3. Kvantna elektrodinamika – baždarna invarijantnost, Comptonovo raspršenje, pozitronij
4. Jaka sila – kvarkovska slika, kvantna kromodinamika, kvarkovsko sužanjsvo, asimptotska sloboda
5. Slaba sila - β -raspad, elektroslabo ujedinjenje, spontani lom simetrije, Higgsovi bozoni, standardni model
6. Gravitacija – sila kao zakrivljenje prostor-vremena, razlike u odnosu na jaku i elektroslabu silu
7. Pogled u budućnost – važni eksperimenti, ujedinjenje sila

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 studenata

Aktivan odnos prema nastavi, izrada seminarskog rada koji se javno izlaže, te polaganje završnog ispita.

**1.8. Praćenje¹ rada studenata**

Pohađanje nastave		Aktivnost u nastavi	0.5	Seminarski rad	2	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	1.5	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1	Referat		Praktični rad	
Portfolio		Kolokviji					

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

Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave putem praćenja aktivnosti tokom predavanja i seminara, te ocjenjivanjem seminarskog rada i pripadnog javnog izlaganja. Nakon toga studenti prilaze završnom ispitu. Ukupan postotak koji student može ostvariti tijekom nastave je 70 (ocjenjuju se aktivnosti označene u tablici), dok na završnom ispitu može ostvariti preostalih 30 posto.

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

1. Picek I., *Fizika elementarnih čestica*, Kratis, 1997.
2. Cottingham W. N., Greenwood D. A., *An Introduction to The Standard Model of Particle Physics*, 2. izdanje, Cambridge University Press, 2007.

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

1. Griffiths D., *Introduction to elementary particles*, 2. izdanje, Wiley-VHC, 2008.
2. <http://particleadventure.org/>

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Picek I., <i>Fizika elementarnih čestica</i>	3	7
Cottingham W. N., Greenwood D. A., <i>An Introduction to The Standard Model of Particle Physics</i>	3	7

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

Kvaliteta će se pratiti kroz anonimne ankete, te razgovore nakon polaganja ispita.

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.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Nada Orlić	
Naziv predmeta	FIZIKALNA KEMIJA	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30 + 15 + 15

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Stvaranje potpunije slike o modelu atoma, kemijskim vezama i spektroskopijskim metodama. Primjena zakona termodinamike i pripadnih pojmova u kemijskim reakcijama, kao i u predviđanjima konstanti ravnoteže.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Kolegij pretpostavlja poznavanje temeljnih znanja iz fizike (predmeti Fizika I do IV) i kemije te elementarne matematike i matematičke analize.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Studenti će nakon položenog ispita biti u stanju:

- analizirati i razlikovati kemijske reakcije,
- opisati i razlikovati fazne dijagrame,
- opisati i razlikovati zakonitosti za plinovitu, tekuću i čvrstu fazu,
- objasniti osnove kvantne kemije
- opisati i izvesti Schrödingerovu jednadžbu
- opisati i objasniti translacijsko, rotacijsko i vibracijsko gibanje
- objasniti teoriju molekularnih orbitala
- analizirati i objasniti rotacijske i vibracijske spektre molekula
- definirati i objasniti osnove statističke termodinamike
- odrediti konstantu kemijske reakcije
- opisati i objasniti kinetiku kemijskih reakcija
- opisati i objasniti fotofizikalne i fotokemijske procese.

1.4. Sadržaj predmeta

Kemijska ravnoteža. Idealni i realni plinovi. Svojstva tekućina. Termokemija. Fazni dijagrami. Elektrokemijska ravnoteža.

Kvantna kemija. Atomska struktura i atomski spektri. Molekulska struktura. Molekulska spektroskopija: rotacijski i vibracijski spektri, elektronski prijelazi, magnetska rezonancija. Primjene statističke termodinamike. Molekulska međudjelovanja. Makromolekule. Kristali. **Kinetika.** Gibanje molekula u plinovima i tekućinama. Difuzija. Dinamika kemijske reakcije. Fotofizikalni i fotokemijski procesi.

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		Predmet se sastoji od predavanja, seminara i vježbi, prilagođenih postizanju prethodno navedenih ishoda. Na predavanjima se podučava i raspravlja teorijski dio gradiva, na vježbama se rješavaju računski zadaci vezani uz određene dijelove gradiva, dok seminari služe za upoznavanje osnovnih metoda istraživanja u Fizikalnoj kemiji.					
1.7. Obveze studenata							
Student je dužan prisustvovati predavanjima i vježbama u skladu s Pravilnikom o studiju.							
1.8. Praćenje ¹ rada studenata							
Pohađanje nastave	0.50	Aktivnost u nastavi	1.00	Seminarski rad	1.00	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	1.50	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1.00	Referat		Praktični rad	
Portfolio							
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave i na završnom ispitu. Ukupan broj bodova koje student može ostvariti tijekom nastave je 70 (ocjenjuju se aktivnosti označene u tablici), dok na završnom ispitu može ostvariti 30 bodova. 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)							
Atkins, P., de Paula, J., <i>Atkins' Physical Chemistry</i> , 8th edition, W.H. Freeman & Company, 2006. Cvitaš, T., <i>Fizikalna kemija</i> , Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu, 2007.							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Mekjavić, I., <i>Fizikalna kemija 1</i> , Školska knjiga, Zagreb, 1996. Gratzel, M., Infelta, P., <i>The Bases of Chemical Thermodynamics</i> , Universal Publishers, 2000. Simeon, V., <i>Termodinamika</i> , Školska knjiga, Zagreb, 1980.							
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov				Broj primjeraka		Broj studenata	
Atkins, P., de Paula, J., <i>Atkins' Physical Chemistry</i> , 8th edition, W.H. Freeman & Company, 2006.				1		5	
Cvitaš, T., <i>Fizikalna kemija</i> , Prirodoslovno-matematički fakultet, Sveučilište u Zagrebu, 2007.				1			
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Redovito praćenje aktivnosti studenta i njegovog odnosa prema radu, pregledavanje studentskih domaćih uradaka. Studenti dobivaju povratnu informaciju o svom uspjehu tijekom semestra te su i sami dužni aktivno sudjelovati u izvođenju nastave. Anonimno anketiranje studenata.							

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.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Rajka Jurdana Šepić	
Naziv predmeta	INTERDISCIPLINARNOST U NASTAVI FIZIKE	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	2
	Broj sati (P+V+S)	15 + 0 + 15

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Osposobiti nastavnika fizike da u nastavu fizike uklapa sadržaje iz srodnih znanosti s ciljem razvijanja pojma o znanosti kao integralnoj djelatnosti ljudskog uma u smislu sinteze i povezanosti znanja nasuprot njihove uske diferencijalizacije.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

/

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Nakon izvođenja kolegija studenti će moći

1. definirati interdisciplinarnost
2. opisati važnost interdisciplinarnog pristupa u nastavi i posebno u nastavi fizike
3. analizirati sadržaje iz fizike koji nude mogućnost interdisciplinarnog pristupa
4. metodički oblikovati odabrani interdisciplinarni sadržaj u sklopu nastave fizike

1.4. Sadržaj predmeta

Znanost i metoda znanosti. Diferencijalizacija znanosti u razvoju znanosti kao oblika društvene svijesti. Pojam interdisciplinarnosti znanosti.

Odabrani primjeri povezivanja nastavnih sadržaja iz fizike s nastavnim sadržajima drugih nastavnih predmeta:

- matematike: primjeri povezanosti matematike i fizike
- biologije: biopotencijali, živčani sustav životinja, osjetila kao detektori, režim rada srca, plinski zakoni i proces disanja, termodinamika otvorenih sustava (stanice, organizma)
- djelovanje elektromagnetnog zračenja na biološki sustav, mehanička svojstva tkiva (čvrstoća kosti, viskoelastičnost mišića), krvotok kao zatvoreni hidrodinamički sustav, stenoza i aneurizma krvne žile i Bernoullijeva jednačba, difuzijski procesi na staničnim membranama
- tjelesne kulture i anatomije: biomehanika sporta
- tehnike: generatori, elektrane, pojmovi snage i energije, elektronika
- medicinske tehnike: dijagnostika: CT, MRI, ultrazvuk, terapija elektromagnetnim zračenjem: laseri, diatermija, X-zračenje
- kemije: građa atoma i periodni sustav
- geografije: termodinamička objašnjenja klime i meteorologije
- povijesti i filozofije: povijest znanosti, utjecaj fizikalne misli na filozofiju.

Analiza udžbenika. Metodičko oblikovanje interdisciplinarnih sadržaja u okviru nastave fizike na razini osnovne škole.

Metodičko oblikovanje interdisciplinarnih sadržaja u okviru nastave fizike na razini srednjih škola i gimnazija.

Konstruktivistički pristup u uklapanju interdisciplinarnih sadržaja.



1.5. Vrste izvođenja nastave	☒ predavanja	☒ samostalni zadaci					
	☒ seminari i radionice	☒ multimedija i mreža					
	☐ vježbe	☐ laboratorijski rad					
	☒ e-učenje	☐ projektna nastava					
	☒ terenska nastava	☐ mentorski rad					
	☐ praktična nastava	☒ konzultativna nastava					
	☐ praktikumska nastava	☐ ostalo _____					
1.6. Komentari							
1.7. Obveze studenata							
Aktivnost u nastavi. Izrada i prezentacija seminarskog rada.							
1.8. Praćenje¹ rada studenata							
Pohađanje nastave	0,5	Aktivnost u nastavi	0,5	Seminarski rad	1	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Kolegij nema završnog ispita. Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave. Ukupan broj bodova koje student može ostvariti je 100 (ocjenjuju se aktivnosti označene u tablici). 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)							
Izbor udžbenika fizike, kemije, biologije, povijesti i geografije za osnovne i srednje škole. Nastavni planovi i programi navedenih predmeta za osnovnu, srednje škole i gimnazije.							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Časopis Physics teacher http://scitation.aip.org/tpt/ Časopis Science in School http://scienceinschool.org/ Paar, V., Šips, V.: <i>Gibanje i energija</i> , ŠK, Zagreb, 1987. Šindler G., Mikuličić B., <i>Fizika 7</i> , udžbenik za 7. razred osnovne škole, ŠK, Zagreb, 1998. Šindler G., Mikuličić B., <i>Fizika 8</i> , udžbenik za 8. razred osnovne škole, ŠK, Zagreb, 1999. Krsnik, R.: <i>Fizika za prvi razred gimnazije</i> , ŠK, Zagreb, 1999. Krsnik, R.: <i>Fizika za drugi razred gimnazije</i> , ŠK, Zagreb, 1999. Krsnik, R., Mikuličić, B.: <i>Fizika: međudjelovanja, relativnost, titranje i zvuk</i> , priručnik za nastavnike u 3. razredu gimnazije, ŠK, Zagreb, 1992.							
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov		Broj primjeraka		Broj studenata			
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Portfolio studenta: Kontinuirano praćenje studentovih aktivnosti 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 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.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Branka Milotić	
Naziv predmeta	KONCEPTUALNA FIZIKA	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	2
	Broj sati (P+V+S)	15 + 0 + 15

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Razvijanje ideja o pojavama i fizičkim pojmovima te razumijevanje fizičkih zakonitosti s ciljem stvaranja koncepata te konstruiranja, organiziranja i povezivanja znanja u cjelovitu sliku.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Student će nakon položenog ispita biti u stanju:

1. interpretirati ideje povezane s konkretnim pojavama
2. tumačiti pojave bez primjene matematičkog aparata
3. procijeniti razinu konceptualnog razumijevanja i izražavanja tijekom izvođenja i interpretacije pokusa
4. povezivati znanja kroz kontekstualne probleme
5. prenijeti stečeno znanje u novi kontekst pomoću konceptualnog razumijevanja
6. koristiti i analizirati članak u stručnom edukacijskom časopisu iz fizike

1.4. Sadržaj predmeta

O strukturi znanosti i znanstvenoj metodologiji – od konceptualne ideje do znanstvene teorije. O gibanjima i uzrocima gibanja – Newtonov koncept naspram Aristotelova. Energija: pretvorba i izmjena energije. Zakon očuvanja energije. Sila i polje sile. Temeljne sile u prirodi. Jedinstvo sila u prirodi. Povezanost strukture i svojstava tvari (krutina, tekućina, plinova, plazme). Toplinska svojstva sustava – toplota, načini prenošenja, promjene stanja. Interakcija EM valova s neživom i živom tvari. Modeli. Osvrt na uobičajene miskonceptije i ispravljanje postojećih miskonceptija.

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

Seminari i radionice bit će ostvareni kroz grupni rad, a samostalni zadaci u obliku domaćih uradaka. Tijekom izrade seminarskog rada student može koristiti individualne konzultacije.



1.7. Obveze studenata

- redovito pohađanje nastave
- aktivno sudjelovanje u raspravama o konceptualnim sadržajima
- tijekom semestra napisati seminarsku radnju i predstaviti je pred ostalim studentima
- aktivno sudjelovati u diskusijama nakon predstavljanja rada
- položiti pisani ispit

1.8. Praćenje¹ rada studenata

Pohađanje nastave	0,3	Aktivnost u nastavi	0,4	Seminarski rad	0,5	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	0,5	Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	0,3	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

Komentar:

Nastava će biti interaktivna uz treniranje postavljanja konceptualnih pitanja i traženja odgovora na njih. Na seminaru će se kao glavne tehnike koristiti grupno rješavanje zadataka i rasprava o konceptualnim pitanjima.

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

Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave i na pismenom ispitu. Ukupan broj bodova koje student može ostvariti tijekom nastave je 70 (ocjenjuju se aktivnosti označene u tablici), dok se na pisanom ispitu može ostvariti 30 bodova.

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)

Udžbenici fizike za osnovne i srednje škole

Krsnik, R., Suvremene ideje u metodici nastave fizike, Školska knjiga, Zagreb, 2008.

Jurdana-Šepić, R., Milotić, B., Metodički pokusi iz fizike, Filozofski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2001.

Demo snimke iz fizike: www.wfu.edu/pshysics/demolabs/demos/avimov/

Mrežne stranice:

<http://conceptualphysics.com/pghewitt.shtml>

<http://www.drustvofizicara.com.ba/KONCEPTUALNA%20%20PREDAVANJA%20%20IZ%20FIZIKE%20-%20Zvuk.pdf>

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

Nastavni planovi i programi navedenih predmeta za osnovnu, srednje škole i gimnazije.

P.G.Hewitt: *Conceptual physics*, Addison Wesley 2001.

mrežne stranice:

<http://www.maa.org/cupm/crafty/Chapt13.pdf>

<http://www.fearofphysics.com/Atom/atom1.html>

<http://www.ba.infn.it/www/didattica.html>

<http://webphysics.davidson.edu/Applets/Applets.html>

<http://www.walter-fendt.de/ph11e/index.html>

<http://www.phy.ntnu.edu.tw/java/index.html>

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Udžbenici fizike za osnovne i srednje škole	1	3
Krsnik, R., Suvremene ideje u metodici nastave fizike, Školska knjiga, Zagreb, 2008.	2	3



Jurdana-Šepić, R., Milotić, B., Metodčki pokusi iz fizike, Filozofski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2001.

5

3

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

Provest će se uvodni upitnik o postojećim konceptualnim znanjima. Tijekom semestra pratit će se aktivnosti u izradi samostalnih zadataka uz povratne informacije o uspješnosti i ostvarenom napretku. Povremeno će se provjeravati znanja uz povratnu informaciju o uspješnosti. Provest će se završni anonimni upitnik o kvaliteti nastavnog procesa i zadovoljstvu studenata.

AKTIVNOST KOJA SE OCJENJUJE	UDIO AKTIVNOSTI U ECTS BODOVIMA	MAX BROJ BODOVA
Pohađanje nastave	0,3	10
Aktivnost na nastavi	0,4	20
Kontinuirana provjera znanja	0,3	20
Seminarski rad	0,5	20
Pisani ispit	0,5	30
UKUPNO	2	100

PRILOG - način bodovanja svake pojedinačne aktivnosti koja se ocjenjuje:

Pohađanje nastave - vodi se evidencija prisutnosti na nastavi

- prisutnost na svim terminima - 10 bodova
- izostanak na 10 % - 9 bodova
- izostanak na 20% - 7 bodova
- izostanak na 30% - 5 bodova

Ako je student izostao na više od 30 % vježbi, nastavnik mu može uskratiti potpis iz kolegija.

Aktivnost u nastavi – procjenjuje se:

- suradnički odnos s mentorom i s ostalim studentima (1 – 10 bodova)
- sudjelovanje u diskusijama i raspravama (1 – 10 bodova)

Kontinuirana provjera znanja – procjenjuje se:

- interpretacija sadržaja na razini primjerenoj učeničkoj dobi (1 – 10 bodova)
- izrada samostalnih zadataka (1 - 10 bodova)

Seminarski rad – procjenjuje se:

- izrada i predavljanje rada (1 - 10 bodova)
- stručna i jezična korektnost predane radnje (1 – 10 bodova)

Pisani ispit

- sastoji se od pisanja rasprave o tri ponuđene teme/pitanja, a kvaliteta odgovora na svako pitanje ocjenjuje se sa 1 - 10 bodova.

2 boda – zadovoljava minimalne kriterije (razina prepoznavanja)

4 boda – zadovoljavajući, ali sa znatnim nedostacima (razina reprodukcije)

6 bodova – prosječan s primjetnim pogreškama (reprodukcija s razumijevanjem)

8 bodova – iznadprosječan, s ponekom pogreškom (primjena i operativnost)

10 bodova – izniman odgovor (razina kreativnosti)



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Rene Sušanj	
Naziv predmeta	LINEARNO PROGRAMIRANJE	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30 + 30 + 0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Osnovni cilj kolegija jest da se studenti upoznaju i usvoje:

- osnovne tipove problema linearnog programiranja;
- osnovne principe i algoritme za rješavanje problema minimuma i maksimuma;
- pojmove dualnih zadataka linearnog programiranja;
- osnovne pojmove matričnih igara;
- osnove konveksnog programiranja;
- osnove cjelobrojnog programiranja.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Program kolegija Linearno programiranje u korelaciji je s ostalim kolegijima iz matematike i informatike, posebice s Linearnom algebram, Euklidskim prostorima i Operacijskim sustavima.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Očekuje se da nakon odslušanog kolegija i položenog ispita studenti:

- poznaju pojam konveksnog skupa i pravilno ga primjenjuju;
- poznaju pojam linearne (afine) funkcije i pravilno ga primjenjuju;
- budu osposobljeni za argumentiranu primjenu raznih algoritama za određivanje ekstema linearne funkcije na konveksnom skupu;
- poznaju koncept dualnih zadataka linearnog programiranja te ga primjenjuju pri rješavanju istih;
- argumentirano primjenjuju Simpleks algoritam;
- poznaju koncept matričnih igara;
- uspješno rješavaju zadatke cjelobrojnog programiranja;
- -poznaju osnove konveksnog programiranja.

1.4. Sadržaj predmeta

Konveksni skupovi u $\mathbb{R}^n$. Poliedarski skupovi. Jordanova metoda rješavanja sustava jednadžbi. Osnovni problemi linearnog programiranja. Fourie-Motzkinova i neke grafičke metode metoda rješavanja problema. Simplex metoda. Slučaj degeneracije. Dualna simplex metoda. Parametarsko linearno programiranje. Dualnost. Cjelobrojno linearno programiranje. Transportni problem. Osnovne teorije matričnih igara. Konveksno programiranje.



1.5. Vrste izvođenja nastave	☒ predavanja	☒ samostalni zadaci					
	☐ seminari i radionice	☒ multimedija i mreža					
	☒ vježbe	☐ laboratorijski rad					
	☒ e-učenje	☐ projektna nastava					
	☐ terenska nastava	☐ mentorski rad					
	☐ praktična nastava	☒ konzultativna nastava					
	☐ praktikumska nastava	☐ ostalo _____					
1.6. Komentari							
1.7. Obveze studenata							
Svaki je student obavezan zadovoljiti uvjete za dobivanje potpisa (navedeni u izvedbenom planu) te položiti završni ispit iz navedenog kolegija.							
1.8. Praćenje¹ rada studenata							
Pohađanje nastave	0.5	Aktivnost u nastavi	0.5	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	1.0	Usmeni ispit	1.5	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1.5	Referat		Praktični rad	
Portfolio							
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave i na završnom ispitu. Ukupan broj bodova koje student može ostvariti tijekom nastave je 70 (ocjenjuju se aktivnosti označene u tablici), dok na završnom ispitu može ostvariti 30 bodova. 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)							
1. N.Linić, H.Pašagić, Č.Rnjak : Linearno i nelinearno programiranje, Informator, Zgb, 1978. 2. K.Murty : Linear and Combinatorial Programming, John Wiley and Sons, NY, 1976.							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. R.V. Benson : Euclidean Geometry and Convexity, Mc Graw - Hill, NY, 1966. 2. L.Lyusternik : Convex Figures and Polyhedrons, Dover publications, NY, 1963. 3. M.Radić : Linearno programiranje, Školska knjiga, Zgb, 1974.							
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov		Broj primjeraka		Broj studenata			
N.Linić, H.Pašagić, Č.Rnjak : Linearno i nelinearno programiranje, Informator, Zgb, 1978.		5		10			
K.Murty : Linear and Combinatorial Programming, John Wiley and Sons, NY, 1976.		1		10			
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
U zadnjem tjednu nastave iz ovog kolegija provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Na kraju svakog semestra (1. ožujka i 30. rujna tekuće akademske godine) provest će se analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima u tom semestru.							

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.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Branka Milotić	
Naziv predmeta	METODIČKA PRAKSA IZ FIZIKE	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	2. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	3
	Broj sati (P+V+S)	0 + 45 + 0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Izravno osposobljavanje za održavanje nastave fizike, treniranje uloge nastavnika u realnim uvjetima. Stjecanje proceduralnog znanja potrebnog za poučavanje, osposobljavanje za nastavnički poziv, dostizanje stupnja kritičko-misaonih sposobnosti te kriterija i stavova vezanih za struku i nastavne kompetencije.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Položen ispit iz Metodike nastave fizike II

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Stjecanje proceduralnog znanja potrebnog za poučavanje na različitim obrazovnim razinama, dostizanje stupnja kritičko-misaonih sposobnosti te kriterija i stavova vezanih za struku i nastavne kompetencije.

1.4. Sadržaj predmeta

Hospitiranje studenata u osnovnoj i srednjoj školi. Upoznavanje školske dokumentacije i života škole. Izvođenje ocjenskog nastavnog sata u osnovnoj i srednjoj školi.

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

Studenti u vježbaonicama u osnovnoj i srednjoj školi u formi terenske nastave upoznaju život škole i školsku dokumentaciju uz vodstvo mentora, za nastavni sat kao samostalan zadatak naprave pripremu uz korištenje multimedije, održe pokusni nastavni sat. Na redovitim se konzultacijama studentima daju sugestije u vezi sa sadržajima nastavnog sata. Svi su studenti dužni pripremiti i izvesti ocjenski nastavni sat u vježbaonicama u osnovnoj i srednjoj školi.

1.7. Obveze studenata

Studenti su dužni hospitirati na nastavnom satu najmanje po 10 sati u osnovnoj i srednjoj školi, odslušati po dva tzv. uzorna predavanja mentora, upoznati školsku dokumentaciju i aktivnosti nastavnika i o tome voditi Dnevnik nastavne



prakse. Trebaju korektno pripremiti i izvesti pokusni i ocjenski nastavni sat u osnovnoj i srednjoj školi pred učenicima, studentima, mentorom i nastavnikom metodike fizike te aktivno sudjelovati u analiziranju izvedenih satova. Sve su obveze uvjet za potpis. Student koji je jedan ocjenski sat ocijenjen negativnom ocjenom, može ga jednom ponoviti, a ako su oba ocjenska sata ocijenjena negativnom ocjenom, mora ponoviti nastavnu praksu.

1.8. Praćenje¹ rada studenata

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

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

Rad studenta na predmetu se vrednuje i ocjenjuje tijekom nastave i izvedbi nastavnog sata. Ukupan broj bodova koje student može ostvariti tijekom nastave je 70 (ocjenjuju se aktivnosti označene u tablici), dok za pripremu i izvedbu nastavnog sata može dobiti 30 bodova.

Komentar:

Rad i napredovanje studenata prati se kontinuirano tijekom izvođenja nastavne prakse, pregledavaju se njihove pripreme i analiziraju se održani pokusni i ocjenski nastavni satovi.

Detaljna razrada načina praćenja i ocjenjivanja rada studenata prikazana je u 1.13.

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

Krsnik, R., Suvremene ideje u metodici nastave fizike, Školska knjiga, Zagreb, 2008.

Jurdana-Šepić R., Milotić B., Metodički pokusi iz fizike, Čarolija eksperimentiranja,

Filozofski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2001.

Udžbenici fizike za određenu obrazovnu razinu.

Priručnici za nastavnike

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

Školski Plan i program

Rječnik hrvatskoga književnog jezika,

Rječnik stranih riječi,

Popularno-znanstvena literatura,

Arar, Lj., Kolić-Vehovec, S., Milotić, B., Kako lakše učiti fiziku, MNEMOTEHNIKE – pomoć pri učenju, Školska knjiga, Zagreb, 2009.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Krsnik, R., Suvremene ideje u metodici nastave fizike, Školska knjiga, Zagreb, 2008.	1	6
Jurdana-Šepić R., Milotić B., Metodički pokusi iz fizike, Čarolija eksperimentiranja, Filozofski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2001.	5	6
Udžbenici fizike	1	6
Priručnici za nastavnike	1	6

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

Studenti održe pokusni i ocjenski nastavni sat i pri analizi nastavnih sadržaja i u raspravi o njima iskazuju svoje stavove i kriterije te redovito dobiju i povratne informacije o uspješnosti svakoga izvedenog nastavnog sata. Uspješnost i kvaliteta

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.



izravno se ogleda u napredovanju studenata na izvedenim nastavnim satovima u školi. Na kraju kolegija studenti ispunjavaju anonimni upitnik o osobnim očekivanjima od kolegija i o ostvarenoj razini očekivanja te o kvaliteti i zadovoljstvu s nastavnim procesom.

AKTIVNOST KOJA SE OCJENJUJE	UDIO AKTIVNOSTI U ECTS BODOVIMA	MAX BROJ BODOVA
Pohađanje nastave	0,5	20
Aktivnost na nastavi	0,5	20
Kontinuirana provjera znanja	0,5	10
Seminarski rad (pokusni nastavni sat)	0,5	20
Ocjenski nastavni sat	1	30
UKUPNO	3	100

PRILOG - način bodovanja svake pojedinačne aktivnosti koja se ocjenjuje:

Pohađanje nastave – svi se izostanci moraju nadoknaditi

Aktivnost u nastavi – procjenjuje se:

- suradnički odnos s mentorom i s ostalim studentima (1 – 10 bodova)
- postavljanje pitanja (1 – 10 bodova)

Kontinuirana provjera znanja – procjenjuje se:

- interpretacija sadržaja na razini primjerenoj dobi učenika (1 – 10 bodova)

Seminarski rad – procjenjuje se:

- izrada pripreme za izvođenje pokusnog nastavnog sata (1 - 10 bodova)
- izvedba nastavnog sata (1 – 10 bodova)

Ocjenski nastavni sat

- pripreme za izvođenje ocjenskoga nastavnog sata (1 - 10 bodova)
- didaktička i stručna korektnost pisane pripreme za nast. sat (1 – 10 bodova)
- izvedba nastavnog sata (1 – 10 bodova)

2 boda – zadovoljava minimalne kriterije (razina prepoznavanja)

4 boda – zadovoljavajući, ali sa znatnim nedostacima (razina reprodukcije)

6 bodova – prosječan s primjetnim pogreškama (reprodukcija s razumijevanjem)

8 bodova – iznadprosječan, s ponekom pogreškom (primjena i operativnost)

10 bodova – izniman odgovor (razina kreativnosti)



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Sanja Rukavina	
Naziv predmeta	METODIČKA PRAKSA IZ MATEMATIKE I	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	2. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	3
	Broj sati (P+V+S)	0 + 45 + 0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

- osposobljavanje studenata za kvalitetnu pripremu, izvođenje i analizu različitih oblika izvođenja redovite, dodatne i dopunske nastave matematike u osnovnoj i srednjim školama;
- priprema studenta za cjeloživotno učenje u području matematičkog obrazovanja.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Program kolegija Metodička praksa iz matematike I u korelaciji je s programima pedagoško-psiholoških kolegija, a posebice s kolegijima Metodika nastave matematike I, Metodika nastave matematike II, Dodatna nastava matematike i Odabrane teme iz nastave matematike.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Očekuje se da nakon odslušanog kolegija studenti:

- mogu samostalno napisati pripremu za izvođenje nastavnog sata iz matematike i, na temelju te analize, izvesti nastavni sat u skladu s načelima nastave matematike;
- poznaju tipove nastavnih sati i specifične strukture nastavnih sati matematike u osnovnoj i srednjoj školi.

1.4. Sadržaj predmeta

Planiranje i organizacija nastave matematike u osnovnoj i srednjim školama (tipovi nastavnih sati, učenička i nastavnička literatura, nastavna sredstva i pomagala, priprema z anastavni sat). Metodike nastave matematike pojedinih sadržaja u osnovnoj i srednjoj školi. Rad u vježbaonicama.

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 studenata

Svaki je student obavezan zadovoljiti uvjete za dobivanje potpisa (navedeni u izvedbenom planu) iz kolegija Metodička praksa iz matematike I.



1.8. Praćenje¹ rada studenata

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

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

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

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)

1. aktualni udžbenici iz matematike o osnovnim i srednjim školama i odgovarajući priručnici za učitelje;
2. literatura dostupna u okviru e-biblioteke na kolegiju.

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

1. Nastavni planovi i programi matematike za osnovnu i srednju školu, Ministarstvo znanosti, obrazovanja i športa RH
2. Dostupni popularizacijski i metodički časopisi (tiskani ili elektronički oblik)
3. ostala stručno – metodička literatura kao pomoć za pripremu nastavnog sata

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Aktualni udžbenici iz matematike o osnovnim i srednjim školama i odgovarajući priručnici za učitelje	20	10

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

U zadnjem tjednu nastave iz ovog kolegija provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Na kraju svakog semestra (1. ožujka i 30. rujna tekuće akademske godine) provest će se analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima u tom semestru.

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.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Sanja Rukavina	
Naziv predmeta	METODIČKA PRAKSA IZ MATEMATIKE II	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	2. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	3
	Broj sati (P+V+S)	0 + 45 + 0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

- osposobljavanje studenata za kvalitetnu pripremu, izvođenje i analizu različitih oblika izvođenja redovite, dodatne i dopunske nastave matematike u osnovnoj i srednjim školama;
- priprema studenta za cjeloživotno učenje u području matematičkog obrazovanja

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Program kolegija Metodička praksa iz matematike II u korelaciji je s programima pedagoško-psiholoških kolegija, a posebice s kolegijima Metodika nastave matematike I, Metodika nastave matematike II, Dodatna nastava matematike i Odabrane teme iz nastave matematike.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Očekuje se da nakon odslušanog kolegija studenti:

- mogu samostalno napisati pripremu za izvođenje nastavnog sata iz matematike i, na temelju te analize, izvesti nastavni sat u skladu s načelima nastave matematike;
- poznaju tipove nastavnih sati i specifične strukture nastavnih sati matematike u osnovnoj i srednjoj školi.

1.4. Sadržaj predmeta

Planiranje i organizacija nastave matematike u osnovnoj i srednjim školama (tipovi nastavnih sati, učenička i nastavnička literatura, nastavna sredstva i pomagala, priprema z anastavni sat). Metodike nastave matematike pojedinih sadržaja u osnovnoj i srednjoj školi. Rad u vježbaonicama.

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 studenata

Svaki je student obavezan zadovoljiti uvjete za dobivanje potpisa (navedeni u izvedbenom planu) iz kolegija Metodička praksa iz matematike I.

**1.8. Praćenje¹ rada studenata**

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

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

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

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)

1. aktualni udžbenici iz matematike o osnovnim i srednjim školama i odgovarajući priručnici za učitelje;
2. literatura dostupna u okviru e-biblioteke na kolegiju.

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

1. Nastavni planovi i programi matematike za osnovnu i srednju školu, Ministarstvo znanosti, obrazovanja i športa RH
2. Dostupni popularizacijski i metodički časopisi (tiskani ili elektronički oblik)
3. ostala stručno – metodička literatura kao pomoć za pripremu nastavnog sata

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Aktualni udžbenici iz matematike o osnovnim i srednjim školama i odgovarajući priručnici za učitelje	20	10

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

U zadnjem tjednu nastave iz ovog kolegija provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Na kraju svakog semestra (1. ožujka i 30. rujna tekuće akademske godine) provest će se analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima u tom semestru.

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.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Rajka Jurdana Šepić	
Naziv predmeta	METODIČKI PRAKTIKUM DEMONSTRACIJSKIH POKUSA IZ FIZIKE	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	1. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	3
	Broj sati (P+V+S)	0 + 0 + 45

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Razviti u budućeg nastavnika fizike osjetljivost na uporabu eksperimentalne metode u nastavi fizike s ciljem poticanja aktivnog učenja te ga osposobiti za pripremu i demonstriranje pokusa u sklopu nastave fizike.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

/

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Student će nakon položenog ispita biti u stanju:

1. demonstrirati pokus u nastavi fizike
2. opisati i usporediti vrste demonstracijskih pokusa u nastavi fizike
3. napraviti likovni ili multimedijalni izložak o zadanom sadržaju iz nastave fizike
4. analizirati demonstracijski pokus
5. analizirati svoje izražavanje tijekom izvođenja demonstracijskog pokusa
6. analizirati prateće zapise demonstracijskog pokusa (izgled ploče, bilježnica učenika)
7. opisati i usporediti stilove nastavnika fizike
8. opisati i razlikovati ciljeve nastave fizike
9. usporediti pristupe pokusu iz različitih udžbenika i analizirati mogućnost uklapanja demonstracijskog pokusa u nastavu programe povezane s udžbenicima
10. analizirati članak u stručnom časopisu iz nastave fizike

1.4. Sadržaj predmeta

Nakon uvodnog predavanja o značaju demonstracijskom pokusu u nastavi fizike obavljaju se demonstracijski pokusi organizirani u 10 vježbi koje ukupno sadrže preko 150 metodički opisanih fizičkih pokusa i njihovih inačica

1. Kinematika
2. Dinamika
3. Hidrostatika
4. Optika i akustika
5. Elektrostatika
6. Električni strujni krugovi
7. Magnetizam
8. Elektromagnetska indukcija
9. Toplina i međumolekularne sile
10. Izrada računalne prezentacije za nastavu fizike uz upotrebu multimedije



1.5. Vrste izvođenja nastave	☐ predavanja	☒ samostalni zadaci					
	☒ seminari i radionice	☒ multimedija i mreža					
	☐ vježbe	☐ laboratorijski rad					
	☒ e-učenje	☐ projektna nastava					
	☐ terenska nastava	☐ mentorski rad					
	☐ praktična nastava	☒ konzultativna nastava					
	☒ praktikumska nastava	☐ ostalo _____					
1.6. Komentari							
1.7. Obveze studenata							
- redovito pohađati nastavu tj obavljati praktikumske vježbe, a u slučaju izostanka nadoknaditi propuštenu vježbu - prije pristupanja izradi praktikumskih vježbi napisati odgovarajuću pripremu - obaviti sve pripremljene pokuse i tijekom semestra javno demonstrirati barem jedan - aktivno sudjelovati u raspravama koje se povedu nakon demonstriranja pokusa - redovito obavljati/pisati domaće zadaće - kolokvirati izvođenjem ispitne demonstracije s time da je prije pristupanja praktičnom dijelu uspitne demonstracije student dužan predati njezinu pisanu pripremu							
1.8. Praćenje¹ rada studenata							
Pohađanje nastave	1	Aktivnost u nastavi	1	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	0,3	Usmeni ispit	0,4	Esej	0,3	Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave i na završnom ispitu. Ukupan broj bodova koje student može ostvariti tijekom nastave je 70 (ocjenjuju se aktivnosti označene u tablici), dok na završnom ispitu može ostvariti 30 bodova. 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)							
Jurdana-Šepić R., Milotić B., <i>Metodički pokusi iz fizike</i> , Filozofski fakultet u Rijeci, 2001 e-škola fizike, e-radionice «Hokus pokus fizika»							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Ehrlich R., <i>Why Toast Lands Jelly-Side Down: Zen and the Art of Physics Demonstrations</i> , Princeton Univ. Press, New Jersey, 1997. Ehrlich R., <i>Turning the World Inside Out and 174 Other Simple Physics Demonstrations</i> , Princeton Univ. Press, New Jersey, 1990. Udžbenici iz fizike za osnovne i srednje škole Časopis Physics teacher http://scitation.aip.org/tpt/ Časopis Science in School							
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov				Broj primjeraka		Broj studenata	
Jurdana-Šepić R., Milotić B., <i>Metodički pokusi iz fizike</i>				10		8	
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
Portfolio studenta: Kontinuirano praćenje studentovih aktivnosti 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 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.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Velimir Labinac	
Naziv predmeta	METODIČKI PRAKTIKUM LABORATORIJSKIH POKUSA IZ FIZIKE	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	1. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	3
	Broj sati (P+V+S)	0 + 0 + 45

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Razviti u budućeg nastavnika fizike osjetljivost na uporabu eksperimentalne metode u nastavi fizike s ciljem poticanja aktivnog učenja te ga osposobiti za pripremu, izvođenje i interpretaciju pokusa u sklopu nastave fizike.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Kolegij pretpostavlja poznavanje temeljnih znanja iz fizike i fizičkih praktikuma te je usko povezan sa sadržajima kolegija Metodika nastave fizike I, II i kasnijim izvođenjem nastavne prakse.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Student će nakon položenog ispita biti u stanju:

- pripremiti, izvesti i interpretirati pokus u nastavi fizike;
- opisati i usporediti vrste demonstracijskih i laboratorijskih pokusa u nastavi fizike;
- analizirati demonstracijski i laboratorijski pokus;
- analizirati svoje izražavanje tijekom izvođenja demonstracijskog pokusa;
- analizirati prateće zapise demonstracijskog pokusa (izgled ploče, bilježnica učenika);
- opisati i usporediti stilove nastavnika fizike;
- opisati i razlikovati ciljeve nastave fizike;
- usporediti pristupe pokusu iz različitih udžbenika i analizirati mogućnost uklapanja demonstracijskog i laboratorijskog pokusa u nastavu programe povezane s udžbenicima;
- analizirati članak u stručnom časopisu iz nastave fizike;
- koristiti i analizirati edukacijske filmove u nastavi fizike;

1.4. Sadržaj predmeta

Na kolegiju Metodički praktikum laboratorijskih pokusa iz fizike II vježba se izvođenje i objašnjavanje laboratorijskih pokusa za osnovnu i srednju školu. Pokusi te ispitna demonstracija su podijeljeni u 10 skupina (vježbi) s nekoliko sličnih pokusa iz istog područja fizike. Vježbe se obavljaju po redoslijedu: Uvod. Gibanje. Jednostavne sprave. Fizička svojstva tijela. Električni strujni krug. Gibanje i sila. Toplina. Elektricitet. Optika. Java apleti u nastavi fizike. Ispitna demonstracija.

Kao dodatni sadržaj, studentima će se prikazati nekoliko edukacijskih filmova iz fizike.

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 studenata**

- prije pristupanja izradi praktikumskih vježbi napisati odgovarajuću pripremu vježbe
- redovito pisati obradu izvedene vježbe
- obaviti sve pripremljene pokuse i tijekom semestra javno demonstrirati barem jednu laboratorijsku vježbu
- aktivno sudjelovati u raspravama koje se pvedu nakon demonstriranja
- kolokvirati izvođenjem ispitne vježbe s time da je prije pristupanja praktičnom dijelu ispitne vježbe student dužan predati njezinu pisanu pripremu

1.8. Praćenje¹ rada studenata

Pohađanje nastave	0.2	Aktivnost u nastavi	0.2	Seminarski rad	0.4	Eksperimentalni rad	1.0
Pismeni ispit		Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	0.2	Referat		Praktični rad	
Portfolio		Izlaganje s ispitnom demonstracijom			1.0		

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

Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave i na završnom ispitu (izlaganje s ispitnom demonstracijom). Ukupan broj postotaka koje student može ostvariti tijekom nastave je 70 (ocjenjuju se aktivnosti označene u tablici), dok na završnom ispitu (izlaganje s ispitnom demonstracijom) 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)

Ehrlich R., *Turning the World Inside Out and 174 Other Simple Physics Demonstrations*, Princeton University Press, New Jersey, 1990.

Ehrlich R., *Why Toast Lands Jelly-Side Down: Zen and the Art of Physics Demonstrations*, Princeton University Press, New Jersey, 1997.

Jurdana-Šepić R., Milić B., *Metodički pokusi iz fizike*, Filozofski fakultet u Rijeci, 2001.

Sutton R. M., *Demonstration Experiments in Physics*, McGraw-Hill, New York, 1938. (knjiga je u elektroničkom formatu dostupna na adresi <http://physicslearning.colorado.edu/PiraHome/Sutton/Sutton.htm>)

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

Bek, B., Marković B. i Tomaš L.: *Fizika 2*, Školska knjiga, Zagreb, 1981.

Edmonds D. S., *Cioffari's Experiments in College Physics*, 10. izdanje, Houghton Mifflin Company, Boston, 1997.

Krsnik, R., *Fizika za drugi razred gimnazije*, Školska knjiga, Zagreb, 1999.

Krsnik, R., *Fizika za prvi razred gimnazije*, Školska knjiga, Zagreb, 1999.

Krsnik, R., Mikulić, B., *Fizika: međudjelovanja, relativnost, titranje i zvuk*, priručnik za nastavnike u 3. razredu gimnazije, Školska knjiga, Zagreb, 1992.

Meiners H. F., *Physics Demonstration Experiments*, vol. I, II, The Ronald Press Company, New York, 1970.

Mikulić, B., *Fizika - Gibanje i energija*, Školska knjiga, Zagreb, 1990.

Mikulić, B., *Fizika : Gibanje, električna energija i svjetlost*, sv.B, Školska knjiga, Zagreb, 1992.

Mikulić, B., *Materija, čestice i međudjelovanja*, sv. B, Školska knjiga, Zagreb, 1988.

Paar, V., Šips, V., *Gibanje i energija*, Školska knjiga, Zagreb, 1987.

Šindler G., Mikulić B., *Fizika 7*, udžbenik za 7. razred osnovne škole, Školska knjiga, Zagreb, 1998.

Šindler G., Mikulić B., *Fizika 8*, udžbenik za 8. razred osnovne škole, Školska knjiga, Zagreb, 1999.

Šindler, G. i Valić, B., *Materija, gibanje, električna energija i svjetlost*, Školska knjiga, Zagreb, 1991.

Wilson J. D., *Physics Laboratory Experiments*, 5. izdanje, Houghton Mifflin Company, Boston, 1998.

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.



Ostali udžbenici iz fizike za osnovne i srednje škole.

WWW

<https://lms.carnet.hr/>

<http://www.fearofphysics.com/index.html>

<http://webphysics.davidson.edu/Applets/Applets.html>

<http://www.walter-fendt.de/ph14e/>

<http://www.phy.ntnu.edu.tw/java/index.html>

<http://www.surendranath.org/Applets.html>

<http://physicslearning.colorado.edu/PiraHome/index.html>

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Jurdana-Šepić R., Milotić B., <i>Metodički pokusi iz fizike</i> , Filozofski fakultet u Rijeci, 2001	10	10
Ehrlich R., <i>Why Toast Lands Jelly-Side Down: Zen and the Art of Physics Demonstrations</i> , Princeton University Press, New Jersey, 1997.	1	10
Ehrlich R., <i>Turning the World Inside Out and 174 Other Simple Physics Demonstrations</i> , Princeton University Press, New Jersey, 1990.	1	10

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

Redovito praćenje studentovih aktivnosti i odnosa prema radu, pregledavanje studentskih obrada vježbi i uradaka. Studenti dobivaju povratnu informaciju o svakom izvedenom pokusu tijekom semestra te su i sami dužni aktivno sudjelovati u raspravi o svakoj izvedbi pokusa. U zadnjem tjednu nastave provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Na kraju svakog semestra (1. ožujka i 30. rujna tekuće akademske godine) provest će se analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima u tom semestru.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Branka Milotić	
Naziv predmeta	METODIKA NASTAVE FIZIKE I	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	1. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	3
	Broj sati (P+V+S)	30 + 0 + 15

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Pripremanje studenata za aktivno poučavanje fizičkih sadržaja, za povezivanje konceptualnog pristupa fizičkim sadržajima i matematičkog formalizma. Stjecanje proceduralnog znanja potrebnog za poučavanje, osposobljavanje za nastavnički poziv, dostizanje stupnja kritičko-misao-nih sposobnosti te kriterija i stavova vezanih za struku i nastavničke kompetencije.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Položen ispit iz kolegija Metodički praktikum iz fizike I

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Studenti će tijekom i/ili na kraju realizacije kolegija biti sposobni:

1. definirati ciljeve i zadatke za pojedine nastavne cjeline i nastavne teme,
2. metodički artikulirati nastavni sat (sadržajno, vremenski, psihološki i pedagoški),
3. napisati pripremu za izvođenje nastavnoga sata,
4. koristiti različite nastavne metode,
5. koristiti popularno-znanstvenu literaturu kao motivaciju za sadržaje iz fizike,
6. aktivno poučavati traganjem za odgovorima kvalitetnim postavljanjem pitanja koja učenike vode do zaključaka,
7. učiti učenike kritički misliti i učiti ih kako učiti,
8. graditi fizičke koncepte i modele,
9. razvijati konceptualno razumijevanje,
10. primijeniti suvremene koncepcije nastave,
11. primijeniti konstruktivističku teoriju učenja.

1.4. Sadržaj predmeta

Fizika kao znanost i kao nastavni predmet. Povezanost fizike s drugim nastavnim predmetima. Ciljevi i zadaci nastave fizike. Priprema za izvođenje nastavnog sata. Utjecaj ciljeva učenja na izvođenje nastave fizike. Stručno-metodičko oblikovanje sadržaja. Metodologija izvođenja nastave fizike. Suvremene koncepcije nastave. Važnost učeničkog iskustva i intuitivnih ideja. Aktivno poučavanje i aktivno učenje. Konstruktivističko poučavanje i učenje fizike. Konstrukcija novih pojmova i strukturiranje mreže pojmova. Pokusi u nastavi fizike. Razvijanje modela i koncepata. Konceptualno razumijevanje u nastavi fizike. Uloga edukacijskih filmova i animacija u nastavi fizike. Analiza popularno-znanstvene literature iz fizike. Uloga mnemotehnika u nastavi fizike. Metodičke upute za realizaciju nastave fizike u osnovnoj i srednjoj školi. Izrada pripreme za izvođenje nastave.

1.5. Vrste izvođenja

- ☒ predavanja
☒ seminari i radionice

- ☒ samostalni zadaci
☒ multimedija i mreža



nastave	☐ vježbe ☐ e-učenje ☐ terenska nastava ☐ praktična nastava ☐ praktikumska nastava	☐ laboratorijski rad ☐ projektna nastava ☒ mentorski rad ☒ konzultativna nastava ☐ ostalo _____					
1.6. Komentari	Studenti za nastavni sat kao samostalan zadatak naprave pripremu, održe simulirani nastavni sat. Na redovitim se konzultacijama ispravlja sve što u seminarskom uratku nije bilo korektno.						
1.7. Obveze studenata							
Studenti su dužni redovito prisustvovati nastavi, a izostati mogu s 15 % nastave. Dužni su aktivno sudjelovati na nastavi, napisati prikaz jedne popularno-znanstvene knjige, članka u stručnom ili znanstvenom časopisu ili zanimljive mrežne stranice iz fizike i predstaviti je pred ostalim studentima, napisati tekstove iz fizike s pogreškama, međusobno ih izmijeniti i ispraviti ih jedni drugima, napisati osobne mnemotehnike za različite fizičke sadržaje. Napisati korektnu pripremu za izvođenje barem jednoga nastavnog sata za osnovnu i/ili srednju školu (ovisno o broju studenata) koja će pred svima analizirati.							
1.8. Praćenje¹ rada studenata							
Pohađanje nastave	0,5	Aktivnost u nastavi	0,5	Seminarski rad	0,5	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	1	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	0,5	Referat		Praktični rad	
Portfolio							
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Rad studenta na predmetu se vrednuje i ocjenjuje tijekom nastave i na završnom ispitu. Ukupan broj bodova koje student može ostvariti tijekom nastave je 70 (ocjenjuju se aktivnosti označene u tablici), dok na završnom ispitu može ostvariti 30 bodova. Komentar: Rad i napredovanje studenata prati se kontinuirano tijekom izvođenja nastave, na seminarima se posebno provjerava pripremljenost studenta za poučavanje, redovito se pregledavaju i analiziraju njihove pripreme. Na ispitu se provjeravaju kriteriji i stavovi studenata o fizičkim sadržajima i o nastavničkom pozivu. Detaljna razrada načina praćenja i ocjenjivanja rada studenata prikazana je u 1.13.							
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Krsnik, R., Suvremene ideje u metodici nastave fizike, školska knjiga, Zagreb, 2008. Jurdana-Šepić R., Milotić B., Metodički pokusi iz fizike, Čarolija eksperimentiranja, Filozofski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2001. Beck B., Modeli učenja u nastavi fizike, Školska knjiga, Zagreb, 1990. Šindler G., Metodičke osnove oblikovanja početne nastave fizike, Školska knjiga, Zagreb, 1980. Šindler G., Prilozi problemski usmjerenoj nastavi fizike, Školska knjiga, Zagreb, 1990. Arar, Lj., Kolić-Vehovec, S., Milotić, B., Kako lakše učiti fiziku, MNEMOTEHNIKE – pomoć pri učenju, Školska knjiga, Zagreb, 2009.							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Halliday D., Resnick R., Walker <i>FUNDAMENTALS OF PHYSICS II</i> , J. Wiley and Sons, New York, 1997. Wilson J. D., Physics Laboratory Experiments, 5th edition, Houghton Mifflin Company, Boston, 1998. Milotić, B., Istinita čarolija BRANIMIR MARKOVIĆ Učenici o učitelju, Školska knjiga, Zagreb, 2009.							

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.



Buggle, F., Razvojna psihologija Jeana Piageta, Naklada Slap, Jastrebarsko, 2002.

Pijaže, Ž., Poreklo saznanja, Nolit, Beograd (prevedeno 6 značajnih Piagetovih radova publiciranih između 1964. i 1972.)

Krsnik R., Fizika I, Školska knjiga, Zagreb, 1994.

Udžbenici za fiziku za osnovnu i srednje škole

Priručnici za nastavnike

Rječnik hrvatskoga književnog jezika,

Rječnik stranih riječi

Goleman D., Emocionalna inteligencija, Mozaik knjiga, Zagreb, 1998.

Breene G., Nove paradigme za stvaranje kvalitetnih škola, Alinea, Zagreb, 1996.

Odabrani članci iz časopisa iz edukacijske fizike i tekuće periodike:

Science in School, Physics Education, Physics Teacher, Metodički ogledi, Matematičko-fizički list,

Svijet fizike, Obzornik za matematiku i fiziku, Napredak, Zrno, Školske novine,

Drvo znanja ...

Lektira:

Lederman I., Tenesi D., Božja čestica, Izvori, Zagreb, 2001.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Krsnik, R., Suvremene ideje u metodici nastave fizike, školska knjiga, Zagreb, 2008.	3	6
Jurdana-Šepić R., Milotić B., Metodički pokusi iz fizike, Čarolija eksperimentiranja, Filozofski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2001.	5	6
Beck B., Modeli učenja u nastavi fizike, Školska knjiga, Zagreb, 1990	5	6
Arar, Lj., Kolić-Vehovec, S., Milotić, B., Kako lakše učiti fiziku, MNEMOTEHNIKE – pomoć pri učenju, Školska knjiga, Zagreb, 2009.	3	6
Šindler G., Metodičke osnove oblikovanja početne nastave fizike, Školska knjiga, Zagreb, 1980.	3	6
Šindler G., Prilozi problemski usmjerenoj nastavi fizike, Školska knjiga, Zagreb, 1990.	3	6

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

Razgovor o očekivanjima studenata od kolegija. Uvodni ispit o konceptualnom razumijevanju sadržaja fizike za osnovne i srednje škole i analiza pogrešnih predkonceptija. Na seminaru se analizira udžbenička literatura. Studenti izrađuju pripreme za nastavni sat i pri analizi u raspravi o njima iskazuju svoje stavove i kriterije te redovito dobiju i povratne informacije o uspješnosti svake pripreme.

AKTIVNOST KOJA SE OCJENJUJE	UDIO AKTIVNOSTI U ECTS BODOVIMA	MAX BROJ BODOVA
Pohađanje nastave	0,5	-
Aktivnost na nastavi	0,5	20
Seminarski rad (priprema)	0,5	30
Kontinuirana provjera znanja	0,5	20
ZAVRŠNI ISPIT	1	30
UKUPNO	3	100



Aktivnost u nastavi – procjenjuje se:

- suradnički odnos s ostalim studentima (1 – 10 bodova)
- postavljanje pitanja i traženje odgovora (1 – 10 bodova)

Seminarski rad – procjenjuje se:

- izrada pripreme za izvođenje nastavnoga sata (1 - 10 bodova)
- didaktička korektnost pripreme (1 – 10 bodova)
- stručna korektnost (1 – 10 bodova)

Kontinuirana provjera znanja – procjenjuje se:

- primjena fizičkih sadržaja na konkretnoj temi nastavnoga sata (1 -10 bodova)
- interpretacija sadržaja na razini primjerenoj dobi učenika (1 – 10 bodova)

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

- | |
|---|
| <p>2 boda – zadovoljava minimalne kriterije (razina prepoznavanja)</p> <p>4 boda – zadovoljavajući, ali sa znatnim nedostacima (razina reprodukcije)</p> <p>6 bodova – prosječan s primjetnim pogreškama (reprodukcija s razumijevanjem)</p> <p>8 bodova – iznadprosječan, s ponekom pogreškom (primjena i operativnost)</p> <p>10 bodova – izniman odgovor (razina kreativnosti)</p> |
|---|



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Branka Milotić	
Naziv predmeta	METODIKA NASTAVE FIZIKE II	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	2. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+V+S)	30 + 0 + 15

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Osposobljavanje studenata za izvođenje nastavnog sata, upoznavanje s kriterijima za provjeravanje i za valoriziranje učeničkog znanja. Upoznavanje s Planom i programom za osnovnu i srednje škole te s udžbeničkom literaturom. Treniranje uloge nastavnika u simuliranim uvjetima.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Položen ispit iz kolegija Metodički praktikum iz fizike II i Metodika nastave fizike I

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Studenti će tijekom i/ili na kraju realizacije kolegija biti sposobni:

1. primijeniti fizičke sadržaje na konkretne nastavne teme prema Planu i programu za osnovne i srednje škole,
2. prilagoditi sadržaje dobi učenika,
3. samostalno stvarati uvjete za izvođenje nastave fizike,
4. koristiti pokus kao središnji nastavni element,
5. priručnim sredstvima prirediti nastavna učila,
6. stvarati, analizirati i rješavati tzv. problemske situacije,
7. mjeriteljski korektno koristiti zakonski propisane mjerne jedinice,
8. korektno koristiti matematički aparat i matematičku terminologiju,
9. razlikovati stručnu terminologiju od naziva u standardnom jeziku,
10. koristiti znanstveni jezik i jednostavno korektno stručno komunicirati,
11. argumentirano tumačiti uzročno-posljedične veze na školskim sadržajima,
12. procijeniti razinu znanja učenika,
13. stručno i metodički korektno izvesti nastavni sat u osnovnoj i srednjoj školi,
14. raditi na razvoju osobnosti za nastavnički poziv

1.4. Sadržaj predmeta

Analiza Plana i programa. Fizičke veličine i znanstveno nazivlje. Problem standardnog i znanstvenog jezika u nastavi fizike. Znanstvena komunikacija. Mjesto povijesti fizike u nastavi. Uloga matematike i matematičkog formalizma u nastavi fizike. Uvjeti i oprema za izvođenje nastave fizike. E-učenje. Praćenje učenika, provjeravanje i ocjenjivanje znanja. Valorizacija uspješnosti nastave. Osobnost nastavnika.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- ☒ predavanja
☒ seminari i radionice
☐ vježbe

- ☒ samostalni zadaci
☒ multimedija i mreža
☐ laboratorijski rad



	☐ e-učenje ☐ terenska nastava ☐ praktična nastava ☐ praktikumska nastava	☐ projektna nastava ☒ mentorski rad ☒ konzultativna nastava ☐ ostalo _____					
1.6. Komentari	Studenti za nastavni sat kao samostalan zadatak naprave pripremu, održe simulirani nastavni sat. Na redovitim se konzultacijama ispravlja sve što u seminarskom uratku nije bilo korektno.						
1.7. Obveze studenata							
Studenti su dužni redovito prisustvovati nastavi, a izostati mogu s 15 % nastave. Dužni su aktivno sudjelovati na nastavi, izvesti simulirani nastavni sat pred svim studentima, pratiti simulirane nastavne satove ostalih studenata i aktivno sudjelovati u njihovu analiziranju, napisati seminarski rad iz nekoga časopisa iz edukacijske fizike i predstaviti ga pred ostalim studentima iz svoje grupe.							
1.8. Praćenje¹ rada studenata							
Pohađanje nastave	0,5	Aktivnost u nastavi	1	Seminarski rad	1	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	1	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	0,5	Referat		Praktični rad	
Portfolio							
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Rad studenta na predmetu se vrednuje i ocjenjuje tijekom nastave i na završnom ispitu. Ukupan broj bodova koje student može ostvariti tijekom nastave je 70 (ocjenjuju se aktivnosti označene u tablici), dok na završnom ispitu može ostvariti 30 bodova. Komentar:							
Rad i napredovanje studenata prati se kontinuirano tijekom izvođenja nastave, na seminarima se posebno provjerava pripremljenost studenta za poučavanje, redovito se pregledavaju njihove pripreme i analiziraju se održani simulirani nastavni satovi. Na ispitu se provjeravaju kriteriji i stavovi studenata o fizičkim sadržajima i o nastavničkom pozivu.							
Detaljna razrada načina praćenja i ocjenjivanja rada studenata prikazana je u 1.13.							
1.10. Obvezna literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Krsnik, R., Suvremene ideje u metodici nastave fizike, Školska knjiga, Zagreb, 2008. Jurdana-Šepić R., Milotić B., Metodički pokusi iz fizike, Čarolija eksperimentiranja, Filozofski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2001. Beck B., Modeli učenja u nastavi fizike, Školska knjiga, Zagreb, 1990. Arar, Lj., Kolić-Vehovec, S., Milotić, B., Kako lakše učiti fiziku, MNEMOTEHNIKE – pomoć pri učenju, Školska knjiga, Zagreb, 2009. Šindler G., Metodičke osnove oblikovanja početne nastave fizike, Školska knjiga, Zagreb, 1980. Šindler G., Prilozi problemski usmjerenoj nastavi fizike, Školska knjiga, Zagreb, 1990.							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Milotić, B., Istinita čarolija BRANIMIR MARKOVIĆ Učenici o učitelju, Školska knjiga, Zagreb, 2009. Wilson J. D., Physics Laboratory Experiments, 5th edition, Houghton Mifflin Company, Boston, 1998. Halliday D., Resnick R., Walker FUNDAMENTALS OF PHYSICS II, J. Wiley and Sons, New York, 1997. Buggle, F., Razvojna psihologija Jeana Piageta, Naklada Slap, Jastrebarsko, 2002. Pijaže, Ž., Poreklo saznanja, Nolit, Beograd (prevedeno 6 značajnih Piagetovih radova publiciranih između 1964. i 1972.)							

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.



Krsnik R., Fizika I, Školska knjiga, Zagreb, 1994.
Udžbenici za fiziku za osnovnu i srednje škole
Priručnici za nastavnike
Rječnik hrvatskoga književnog jezika,
Rječnik stranih riječi
Goleman D., Emocionalna inteligencija, Mozaik knjiga, Zagreb, 1998.
Breene G., Nove paradigme za stvaranje kvalitetnih škola, Alinea, Zagreb, 1996.

Odabrani članci iz časopisa iz edukacijske fizike i tekuće periodike:
Science in School, Physics Education, Physics Teacher, Metodički ogledi, Matematičko-fizički list,
Svijet fizike, Obzornik za matematiku i fiziku, Napredak, Zrno, Školske novine,
Drvo znanja ...

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Krsnik, R., Suvremene ideje u metodici nastave fizike, školska knjiga, Zagreb, 2008.	3	6
Jurdana-Šepić R., Milotić B., Metodički pokusi iz fizike, Čarolija eksperimentiranja, Filozofski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2001.	5	6
Beck B., Modeli učenja u nastavi fizike, Školska knjiga, Zagreb, 1990.	5	6
Arar, Lj., Kolić-Vehovec, S., Milotić, B., Kako lakše učiti fiziku, MNEMOTEHNIKE – pomoć pri učenju, Školska knjiga, Zagreb, 2009.	3	6
Šindler G., Metodičke osnove oblikovanja početne nastave fizike, Školska knjiga, Zagreb, 1980.	3	6
Šindler G., Prilozi problemski usmjerenoj nastavi fizike, Školska knjiga, Zagreb, 1990.	3	6

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

Studenti održe simulirani nastavni sat i pri analizi nastavnih sadržaja i u raspravi o njima iskazuju svoje stavove i kriterije te redovito dobiju i povratne informacije o uspješnosti svakoga izvedenog nastavnog sata. Uspješnost i kvaliteta izravno se ogleda u napredovanju studenata na izvedenim nastavnim satovima u školi. Na kraju akademske godine studenti ispunjavaju anonimni upitnik o osobnim očekivanjima od kolegija i o ostvarenoj razini očekivanja te o kvaliteti i zadovoljstvu s nastavnim procesom.

AKTIVNOST KOJA SE OCJENJUJE	UDIO AKTIVNOSTI U ECTS BODOVIMA	MAX BROJ BODOVA
Pohađanje nastave	0,5	-
Aktivnost na nastavi	1	20
Seminarski rad (priprema)	1	30
Kontinuirana provjera znanja	0,5	20
ZAVRŠNI ISPIT	1	30
UKUPNO	4	100

PRILOG - način bodovanja svake pojedinačne aktivnosti koja se ocjenjuje:

Aktivnost u nastavi – procjenjuje se:

- suradnički odnos s ostalim studentima (1 – 10 bodova)
- postavljanje pitanja i traženje odgovora (1 – 10 bodova)

Seminarski rad – procjenjuje se:

- izrada pripreme za izvođenje nastavnoga sata (1 - 10 bodova)
- didaktička i stručna korektnost pripreme (1 – 10 bodova)



- izvedba simuliranog nastavnog sata (1 – 10 bodova)

Kontinuirana provjera znanja – procjenjuje se:

- primjena fizičkih sadržaja na konkretnoj temi nastavnoga sata (1 -10 bodova)
- interpretacija sadržaja na razini primjerenoj dobi učenika (1 – 10 bodova)

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

- | |
|---|
| <p>2 boda – zadovoljava minimalne kriterije (razina prepoznavanja)</p> <p>4 boda – zadovoljavajući, ali sa znatnim nedostacima (razina reprodukcije)</p> <p>6 bodova – prosječan s primjetnim pogreškama (reprodukcija s razumijevanjem)</p> <p>8 bodova – iznadprosječan, s ponekom pogreškom (primjena i operativnost)</p> <p>10 bodova – izniman odgovor (razina kreativnosti)</p> |
|---|



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Sanja Rukavina	
Naziv predmeta	METODIKA NASTAVE MATEMATIKE I	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	1. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	6
	Broj sati (P+V+S)	30 + 0 + 30

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

- usvajanje osnovnih teorijskih postavki metodike nastave matematike;
- usvajanje posebnih teorijskih postavki metodike nastave matematike u višim razredima osnovne škole i u srednjoj školi;
- usvajanje matematičkih znanja potrebnih za uspješno provođenje nastave matematike u višim razredima osnovne škole;
- upoznavanje studenata s nastavnim planom i programom matematike u višim razredima osnovne škole;
- osposobljavanje studenata za realizaciju nastave matematike u skladu s načelima metodike nastave matematike;

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Program kolegija Metodika nastave matematike I u korelaciji je s programima pedagoško-psiholoških kolegija. Posebno je povezan s kolegijima Metodika nastave matematike II, Dodatna nastave matematike i Odabrane teme iz nastave matematike.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Očekuje se da nakon odslušanog kolegija studenti:

- mogu navesti načela metodike nastave matematike i njihove osnovne karakteristike te dati primjer za svako načelo;
- poznaju različite načine definiranja matematičkih pojmova te njihove prednosti i nedostatke u školskoj matematici;
- poznaju različite načine dokazivanja matematičkih poučaka;
- poznaju nastavni plan i program matematike u višim razredima osnovne škole i imaju;
- matematička znanja za uspješno provođenje nastave matematike u višim razredima osnovne škole.

1.4. Sadržaj predmeta

Predmet metodike nastave matematike. Ciljevi i zadaci nastave matematike. Načela nastave matematike – znanstvenost (aksiom, matematički pojam, definicija pojma, poučak, dokaz), aktivnost, samostalnost i svjesnost (formalizmi u nastavi matematike), motivacija (igra u nastavi matematike, matematički pano), individualizacija, zornost, primjerenost (čimbenici koji utječu na proces učenja matematike, stupnjevi poznavanja matematike, matematička osobnost), sustavnost, postojanost (pamćenje matematičkih činjenica i postupaka). U okviru seminara studenti će se upoznati s nastavim planom i programom matematike u višim razredima osnovne škole te izlagati odabrane teme iz matematičkih sadržaja koji se obrađuju u višim razredima osnovne škole.



1.5. Vrste izvođenja nastave	☒ predavanja	☒ samostalni zadaci					
	☒ seminari i radionice	☒ multimedija i mreža					
	☐ vježbe	☐ laboratorijski rad					
	☒ e-učenje	☐ projektna nastava					
	☐ terenska nastava	☐ mentorski rad					
	☐ praktična nastava	☒ konzultativna nastava					
	☐ praktikumska nastava	☐ ostalo _____					
1.6. Komentari							
1.7. Obveze studenata							
Svaki je student obavezan zadovoljiti uvjete za dobivanje potpisa (navedeni u izvedbenom planu) iz kolegija Metodika nastave matematike I te položiti završni ispit iz navedenog kolegija.							
1.8. Praćenje¹ rada studenata							
Pohađanje nastave	1.0	Aktivnost u nastavi	1.0	Seminarski rad	0.5	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	0.5	Usmeni ispit	1.0	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	2.0	Referat		Praktični rad	
Portfolio							
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave i na završnom ispitu. Ukupan broj bodova koje student može ostvariti tijekom nastave je 70 (ocjenjuju se aktivnosti označene u tablici), dok na završnom ispitu može ostvariti 30 bodova. 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)							
1. Aktualni udžbenici iz matematike od 5. do 8. razreda osnovne škole i srednje škole i odgovarajući priručnici za učitelje 2. Matematika bez suza, ed. Ilona Posokhova, Ostavrenje, Lekenik, 2000. 3. Literatura dostupna u okviru e-biblioteka na kolegiju							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. Polya, G.: Kako ću riješiti matematički zadatak, Školska knjiga, Zagreb, 1984. 2. XXX: Matematika i škola, časopis za nastavu matematike, Element, Zagreb 3. Dostupni metodički i popularizacijski časopisi (tiskani ili elektronički oblik)							
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov		Broj primjeraka		Broj studenata			
Aktualni udžbenici iz matematike o osnovnim i srednjim školama i odgovarajući priručnici za učitelje		20		10			
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
U zadnjem tjednu nastave iz ovog kolegija provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Na kraju svakog semestra (1. ožujka i 30. rujna tekuće akademske godine) provest će se analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima u tom semestru.							

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.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Sanja Rukavina	
Naziv predmeta	METODIKA NASTAVE MATEMATIKE II	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	1. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	7
	Broj sati (P+V+S)	30 + 0 + 30

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

- usvajanje osnovnih teorijskih postavki metodike nastave matematike;
- usvajanje posebnih teorijskih postavki metodike nastave matematike u višim razredima osnovne škole i u srednjoj školi;
- usvajanje matematičkih znanja potrebnih za uspješno provođenje nastave matematike u srednjim školama;
- upoznavanje studenata s nastavnim planom i programom matematike srednjim školama;
- osposobljavanje studenata za odabir odgovarajuće metode pri realizaciji nastave matematike.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Program kolegija Metodika nastave matematike II u korelaciji je s programima pedagoško-psiholoških kolegija. Posebno je povezan s kolegijima Metodika nastave matematike I, Dodatna nastave matematike i Odabrane teme iz nastave matematike.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Očekuje se da nakon odslušanog kolegija studenti:

- razlikuju i pravilno uočavaju različite metode nastave matematike, posebice metode nastave matematike prema matematičkom gradivu;
- mogu prepoznati tipove matematičkih zadataka te postupak njihovog rješavanja prilagoditi uzrastu učenika;
- poznaju nastavni plan i program matematike u višim razredima osnovne škole i imaju matematička znanja za uspješno provođenje nastave matematike u srednjim školama.

1.4. Sadržaj predmeta

Metode nastave matematike (metode prema izvoru znanja i metode prema matematičkom sadržaju. Empirijske metode, indukcija, dedukcija, analiza i sinteza, generalizacija, apstrakcija, konkretizacija, metode problemske nastave (heuristička nastava, metode rješavanja zadataka), analogija i uspoređivanje, posebni matematički slučajevi. Metodika posebnih matematičkih sadržaja. U okviru seminara studenti će se upoznati s nastavnim planom i programom matematike u gimnazijama i srednjim strukovnim školama. Izlagat će odabrane teme iz matematičkih sadržaja koji se obrađuju u ekonomskim i ostalim strukovnim školama, a nisu dio uobičajneog temeljnog obrazovanja matematičara.

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 studenata

Svaki je student obavezan zadovoljiti uvjete za dobivanje potpisa (navedeni u izvedbenom planu) iz kolegija Metodika nastave matematike II te položiti završni ispit iz navedenog kolegija.

1.8. Praćenje¹ rada studenata

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

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

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

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)

1. Aktualni udžbenici iz matematike od 5. do 8. razreda osnovne škole i srednje škole i odgovarajući priručnici za učitelje
2. Matematika bez suza, ed. Ilona Posokhova, Ostavrenje, Lekenik, 2000.
3. Literatura dostupna u okviru e-biblioteka na kolegiju.

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

1. Polya, G.: Kako ću riješiti matematički zadatak, Školska knjiga, Zagreb, 1984.
2. XXX: Matematika i škola, časopis za nastavu matematike, Element, Zagreb
3. Dostupni metodički i popularizacijski časopisi (tiskani ili elektronički oblik)

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Aktualni udžbenici iz matematike od 5. do 8. razreda osnovne škole i srednje škole i odgovarajući priručnici za učitelje	20	10
Matematika bez suza, ed. Ilona Posokhova, Ostavrenje, Lekenik, 2000.	5	10

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

U zadnjem tjednu nastave iz ovog kolegija provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Na kraju svakog semestra (1. ožujka i 30. rujna tekuće akademske godine) provest će se analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima u tom semestru.

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.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Neven Grbac	
Naziv predmeta	METRIČKI PROSTORI	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	1. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30 + 30 + 0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Cilj kolegija je upoznati studente s osnovnim rezultatima matematičke analize u metričkim i topološkim prostorima. U okviru ovog kolegija potrebno je usvojiti osnovne pojmove i svojstva metričkih te topoloških prostora, usvojiti pojam konvergencije niza te niza funkcija, kao i pojam neprekidnosti funkcije.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Program kolegija u korelaciji je s ostalim kolegijima iz matematike, posebice s kolegijima Matematička analiza I, Matematička analiza II i Matematička analiza III.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Očekuje se da će studenti po završetku kolegija i nakon položenog ispita biti sposobni:

- definirati metriku i argumentirano primijeniti definiciju te nabrojati primjere metričkih prostora;
- demonstrirati konstrukciju topološke strukture na metričkom prostoru te definirati topologiju i nabrojati primjere topoloških prostora;
- razlikovati načine zadavanja topologije;
- primjenom separacijskih aksioma kategorizirati topološke prostore;
- objasniti pojam konvergencije niza, razlikovati običnu od uniformne konvergencije niza funkcija;
- definirati Cauchyjev niz i potpun metrički prostor te iskazati osnovna svojstva ovih prostora i navesti Banachov teorem o fiksnoj točki;
- definirati neprekidnost i uniformnu neprekidnost funkcije u topološkom prostoru;
- opisati kompaktne prostore i usporediti različite karakterizacije kompaktnosti u metričkim prostorima te nabrojati svojstva neprekidnih funkcija na kompaktnima;
- matematički dokazati utemeljenost svih tvrdnji koje se koriste u okviru kolegija.

1.4. Sadržaj predmeta

Metrički prostori, definicija i primjeri. Omeđeni i potpuno omeđeni prostori. Topološka struktura. Ekvivalentne metrike. Direktni produkt prostora. Potprostor. Topološki prostor. Baza topologije. Nutrina i zatvorenje skupa. Zatvoreni skupovi. Separabilnost. Produkt i kvocijent prostora. Aksiomi separacije. Konvergencija nizova. Točka gomilanja. Bolzano-Weierstrassov teorem. Nizovi funkcija, uniformna konvergencija. Cauchyjev niz. Potpun metrički prostor. Banachov teorem o fiksnoj točki. Neprekidna preslikavanja. Homeomorfizam. Uniformna neprekidnost. Urysonova lema i Tietzeov teorem o proširenju. Povezanost prostora. Kompaktnost. Karakterizacija kompaktnih skupova u $\mathbb{R}^n$. Teorem Tihonova. Neprekidne funkcije na kompaktnu.



1.5. Vrste izvođenja nastave	☒ predavanja	☐ samostalni zadaci					
	☐ seminari i radionice	☐ multimedija i mreža					
	☒ vježbe	☐ laboratorijski rad					
	☐ e-učenje	☐ projektna nastava					
	☐ terenska nastava	☐ mentorski rad					
	☐ praktična nastava	☒ konzultativna nastava					
	☐ praktikumska nastava	☐ ostalo _____					
1.6. Komentari							
1.7. Obveze studenata							
Studenti su obvezni zadovoljiti uvjete za dobivanje potpisa te položiti završni ispit (detalji će biti prikazani u izvedbenom planu predmeta).							
1.8. Praćenje¹ rada studenata							
Pohađanje nastave	0.6	Aktivnost u nastavi	0.6	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	2.4	Usmeni ispit	1.4	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave i na završnom ispitu. Ukupan broj bodova koje student može ostvariti tijekom nastave je 70 (ocjenjuju se aktivnosti označene u tablici), dok na završnom ispitu može ostvariti 30 bodova. 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)							
S. Mardešić, Matematička analiza u n -dimenzionalnom realnom prostoru I, Školska knjiga, Zagreb, 1974.							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. Schaum's outline series, Theory and Problems of General Topology, McGraw-Hill book company, USA, 1965. 2. M. Mršević, Zbirka rešenih zadataka iz topologije, Naučna knjiga, Beograd, 1977.							
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov				Broj primjeraka		Broj studenata	
S. Mardešić, Matematička analiza u n -dimenzionalnom realnom prostoru I, Školska knjiga, Zagreb, 1974.				5		10	
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
U zadnjem tjednu nastave iz ovog kolegija provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Na kraju svakog semestra (1. ožujka i 30. rujna tekuće akademske godine) provest će se analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima u tom semestru.							

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.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Neven Grbac	
Naziv predmeta	MJERA I INTEGRAL	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	7
	Broj sati (P+V+S)	30 + 30 + 0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Osnovni cilj kolegija jest upoznati studente s osnovnim pojmovima teorije mjere i integrala. U tu je svrhu u okviru kolegija potrebno:

- definirati mjeru i analizirati njena svojstva,
- opisati osnovne primjere prostora s mjerom,
- definirati Lebesgueovu mjeru i analizirati njena svojstva,
- definirati pojam izmjerive funkcije,
- definirati integral funkcije na prostoru s mjerom i analizirati njegova svojstva,
- dokazati Lebesgueov teorem o monotonij i dominiranoj konvergenciji te Fatouvu lemu,
- opisati konstrukciju produktne mjere te dokazati Fubinijev teorem,
- opisati pojmove apsolutne neprekidnosti i singularnosti mjere,
- dokazati Radon-Nikodymov teorem,
- analizirati vezu između Riemannovog i Lebesgueovog integrala.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Program kolegija Mjera i integral u korelaciji je s ostalim kolegijima iz matematike, posebice s Matematičkom analizom I, II i III, Kompleksnom analizom, Uvod u vjerojatnost i matematičku statistiku, Teorija vjerojatnosti i Stohastički procesi.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Očekuje se da nakon odslušanog kolegija i položenog ispita studenti:

- budu osposobljeni za argumentiranu uporabu svojstava mjere i integrala;
- poznaju neke primjere mjera s posebnim naglaskom na Lebesgueovu mjeru;
- budu osposobljeni da argumentirano koriste teoreme o konvergenciji u rješavanju zadataka;
- budu osposobljeni za argumentiranu uporabu Fubinijevog teorema u rješavanju zadataka;
- poznaju pojmove apsolutne neprekidnosti i singularnosti mjere te odnose među njima;
- poznaju veze i razlike između Riemannovog i Lebesgueovog integrala;
- mogu matematički dokazati utemeljenost postupaka i formula kojima se služe u okviru ovog kolegija.

1.4. Sadržaj predmeta

Prsten, algebra, σ -algebra skupova. Borelovi skupovi. Mjera, vanjska mjera. Lebesgueova mjera. Teoremi o monotonij i dominiranoj konvergenciji, Fatouva lema. Produkt mjera. Fubinijev teorem. Apsolutna neprekidnost i singularnost mjera. Radon-Nikodymov teorem. Veza Riemannovog i Lebesgueovog integrala.



1.5. Vrste izvođenja nastave	☒ predavanja	☒ samostalni zadaci					
	☐ seminari i radionice	☒ multimedija i mreža					
	☒ vježbe	☐ laboratorijski rad					
	☒ e-učenje	☐ projektna nastava					
	☐ terenska nastava	☐ mentorski rad					
	☐ praktična nastava	☒ konzultativna nastava					
	☐ praktikumska nastava	☐ ostalo _____					
1.6. Komentari							
1.7. Obveze studenata							
Svaki je student obavezan zadovoljiti uvjete za dobivanje potpisa (navedeni u izvedbenom planu) te položiti završni ispit iz navedenog kolegija.							
1.8. Praćenje¹ rada studenata							
Pohađanje nastave	1.0	Aktivnost u nastavi	1.0	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	2.0	Usmeni ispit	1.5	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1.5	Referat		Praktični rad	
Portfolio							
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave i na završnom ispitu. Ukupan broj bodova koje student može ostvariti tijekom nastave je 70 (ocjenjuju se aktivnosti označene u tablici), dok na završnom ispitu može ostvariti 30 bodova. 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)							
1. Sibe Mardešić: Matematička analiza II, Školska knjiga, Zagreb, 1977. 2. Donald L.Cohn: Measure theory, Birkhäuser Boston, 1994.							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. P.Halmos: Measure theory, Springer-Verlag, New York, 1974. 2. N.Antonić, M.Vrdoljak: Mjera i integral, PMF-Matematički odjel, Zagreb, 2001.							
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov		Broj primjeraka		Broj studenata			
Sibe Mardešić: Matematička analiza II, Školska knjiga, Zagreb, (više izdanja)		5		10			
Donald L.Cohn: Measure theory, Birkhäuser Boston, 1994.		1		10			
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
U zadnjem tjednu nastave iz ovog kolegija provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Na kraju svakog semestra (1. ožujka i 30. rujna tekuće akademske godine) provest će se analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima u tom semestru.							

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.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Vedrana Mikulić Crnković	
Naziv predmeta	MODELI GEOMETRIJE	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30 + 30 + 0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Osnovni cilj kolegija jest upoznati studente s različitim modelima geometrije. U tu je svrhu u okviru kolegija potrebno prikazati različite pristupe geometriji te opisati i usporediti različite modele geometrije.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Program kolegija Modeli geometrije u korelaciji je s ostalim kolegijima iz matematike, posebice s kolegijima Linearna algebra I, Linearna algebra II te Euklidski prostori.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Očekuje se da nakon odslušanog kolegija studenti:

- poznaju povijesni razvoj i razlikuju različite pristupe geometriji,
- poznaju i razlikuju različite modele geometrije,
- uočavaju i pravilno primjenjuju svojstva pojedine geometrije,
- mogu analizirati i argumentirano usporediti različite geometrije s obzirom na njihove karakteristike,
- mogu matematički dokazati utemeljenost svih postupaka i formula kojima se služe u okviru ovog kolegija.

1.4. Sadržaj predmeta

Povijesni uvod. Tri pristupa geometriji. Ravninska euklidska geometrija. Geometrija na sferi. Incidencija. Udaljenost. Okomitost. Projektivna ravnina. Incidencija. Homogene koordinate. Desarguesov teorem i Pappusov teorem. Projektivna grupa. Eliptička geometrija. Hiperbolička ravnina. Incidencija. Udaljenost. Kleinov model.

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 studenata

Svaki je student obavezan zadovoljiti uvjete za dobivanje potpisa (navedeni u izvedbenom planu) te položiti završni ispit iz navedenog kolegija.

**1.8. Praćenje¹ rada studenata**

Pohađanje nastave	0.55	Aktivnost u nastavi	0.55	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	2	Usmeni ispit	1.3	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	0.6	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

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

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

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. I. Fetisov, O euklidskoj i neeuklidskim geometrijama, Školska knjiga, Zagreb, 1981.

P.J.Ryan, Euclidean and non-Euclidean Geometry – an Analytic Approach, Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1991.

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

Euclides, Elementi 1-6, prevela M. Hudoletnjak Grgić, Kruzak d.o.o., Zagreb, 1999.

K. Horvatić, Linearna algebra, I. dio, Matematički odjel PMF-a Sveučilišta u Zagrebu i Hrvatsko matematičko društvo, Zagreb, 1995.

Znam, Š, i ostali, Pogled u povijest matematike, Tehnička knjiga, Zagreb, 1989.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
A. I. Fetisov, O euklidskoj i neeuklidskim geometrijama, Školska knjiga, Zagreb, 1981.	1	10
P.J.Ryan, Euclidean and non-Euclidean Geometry – an Analytic Approach, Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1991.	1	10

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

U zadnjem tjednu nastave iz ovog kolegija provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Na kraju svakog semestra (1. ožujka i 30. rujna tekuće akademske godine) provest će se analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima u tom semestru.

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.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Sanja Rukavina	
Naziv predmeta	ODABRANE TEME IZ NASTAVE MATEMATIKE	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30 + 30 + 0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

- usvajanje postupaka praćenja i ocjenjivanja učeničkog znanja iz matematike;
- upoznavanje s dokumentima kojima je uređen način izvođenja nastave matematike i poslovi s njom povezani;
- upoznavanje s odabranim aktualnim temama iz nastave matematike.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Program kolegija Odabrane teme iz nastave matematike u korelaciji je s programima pedagoškopsiholoških kolegija. Posebno je povezan s kolegijima Metodika nastave matematike I, Metodika nastave matematike II i Dodatna nastave matematike.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Očekuje se da nakon odslušanog kolegija studenti:

- poznaju propise kojima je uređen rad nastavnika matematike;
- poznaju načine evaluacije učeničkog rada te mogu samostalno izraditi materijale za provjeru znanja i kvalitetno je evaluirati;
- poznaju sadržaje vezane uz nastavu matematike, a koji se odnose na aktualne teme iz nastave matematike.

1.4. Sadržaj predmeta

Evaluacija rada učenika (pravilnici, praćenje i ocjenjivanje rada učenika, izrada testova za provjeru znanja). Vanjski testovi za provjeru znanja (nacionalni testovi, međunarodni testovi). Propisi kojima je uređen rad nastavnika matematike.

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 studenata

Svaki je student obavezan zadovoljiti uvjete za dobivanje potpisa (navedeni u izvedbenom planu) te položiti završni ispit iz navedenog kolegija.

**1.8. Praćenje¹ rada studenata**

Pohađanje nastave	1.0	Aktivnost u nastavi	1.0	Seminarski rad	1	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	0.5	Usmeni ispit	0.5	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

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

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

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)

Literatura dostupna u okviru e-biblioteka na kolegiju.

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

Dostupni metodički i popularizacijski časopisi (tiskani ili elektronički oblik)

Propisi kojima je uređen rad nastavnika matematike (dostupni u elektroničkom obliku).

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata

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

U zadnjem tjednu nastave iz ovog kolegija provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Na kraju svakog semestra (1. ožujka i 30. rujna tekuće akademske godine) provest će se analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima u tom semestru.

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.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Dubravka Kotnik Karuza	
Naziv predmeta	OSNOVE ELEKTRONIKE	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	1. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+V+S)	30 + 30 + 0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Polazeći od temeljnih fizičkih principa i zakona upoznati studente s građom i funkcijom osnovnih elektroničkih elemenata, sklopova i uređaja te ih pripremiti za njihovu primjenu u praksi.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Položen ispit iz Moderne fizike I.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Od studenta se očekuje da temeljem poznavanja funkcije i strukture elektroničkih elemenata te fizičkih karakteristika materijala od kojih su izgrađeni ovladaju građom i funkcijom osnovnih elektroničkih krugova i da budu osposobljeni za njihovu sintezu u složenije krugove i sklopove.

Poimence, student će svladavanjem ovog kolegija moći:

Poluvodička dioda

1. opisati i analizirati PN spoj u ravnoteži, propusnoj i nepropusnoj polarizaciji s posebnim osvrtom na energijske dijagrame
 2. analizirati Zenerovu diodu u funkciji stabilizatora napona, tunel diodu u krugu diskriminatora napona te Schottkyevu diodu kao ispravljača VF signala
 3. opisati građu i funkciju poluvalnog i punovalnog ispravljača te Graetzova spoja
 4. analizirati rad uvišestručivača napona
- Tranzistor
5. opisati i analizirati princip rada tranzistora s posebnim osvrtom na energijske dijagrame
 6. usporediti građu i funkciju, karakteristike i režime rada bipolarnog i unipolarnog tranzistora
 7. razlikovati spojeve tranzistora i detaljno opisati emitorski spoj
 8. opisati emitorsko sljedilo i njegovu funkciju
 9. opisati građu i objasniti funkciju mrežnog ispravljača
- Pojačala
10. opisati pojačalo malih signala i argumentirati uvjete za linearnost pojačanja
 11. objasniti stabilizaciju pojačala u povratnoj vezi
 12. opisati kaskadna pojačala
 13. opisati građu i princip rada diferencijalnog pojačala
 14. analizirati operacijsko pojačalo s gledišta njegove građe i funkcije te opisati invertirajući i neinvertirajući krug
- Elektronički filtri
15. razlikovati pasivne i aktivne niskofrekventne i visokofrekventne filtre te rastumačiti njihovu građu i funkciju u elektroničkim sklopovima
- Primjena operacijskog pojačala u analognim krugovima
16. Analizirati primjenu operacijskog pojačala u naponskom sljedilu, inverteru faze i množitelju skale



17. objasniti kako odgovarajući krugovi s operacijskim pojačalom izvode operacije zbrajanja, oduzimanja, deriviranja, integriranja, logaritmiranja, potenciranja
Digitalna elektronika
18. analizirati rad bistabilnog, monostabilnog i astabilnog multivibratora
19. opisati građu, princip rada i primjenu logičkih sklopova (OR, AND, NOT, NOR, NAND)

1.4. Sadržaj predmeta

Poluvodička dioda. Posebne diode. Sklopovi za ispravljanje i uvišestručivanje napona. Bipolarni i unipolarni tranzistor. Tranzistorska pojačala, emitorsko sljedilo, pojačala s povratnom vezom, diferencijalno pojačalo, kaskadna pojačala, operacijsko pojačalo. Elektronički filtri – pasivni i aktivni. Multivibratori. Logički krugovi.

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 studenata

Pohađanje predavanja, vježbi, polaganje usmenog i pismenog ispita.

1.8. Praćenje¹ rada studenata

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

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

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

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

N.W.Aschroft, N.D.Mermin: Solid state physics, Saunders College Publishing, Harcourt Brace College Publishers, 1996
D. Kotnik-Karuza: Osnove elektronike s laboratorijskim vježbama, Filozofski fakultet u Rijeci, 2000
P. Biljanović: Elektronički sklopovi, Školska knjiga, Zagreb, 2001
P. Biljanović: Mikroelektronika (Integrirani elektronički sklopovi), Školska knjiga, Zagreb, 2001
P. Biljanović, I. Zulim: Elektronički sklopovi (zbirka zadataka), Školska knjiga, Zagreb, 1994
DeMassa, Thomas A.: Digital Integrated Circuits, New York, John Wiley & Sons, 1996

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

D.V. Hall: Digital circuits and systems, Mc Graw-Hill, 1989
Millman-Halkias: Integrated electronics, Analog and digital circuits and systems, Mc Graw-Hill Kogakusha, 1972
D.L. Schilling, C.Belove: Electronic circuits, Mc Graw-Hill, 1989
K. Seeger: Semiconductor physics, Springer 1991
<http://wnt.cc.utexas.edu/~wlh/index.cfm>
<http://viper.hep.princeton.edu/~mcdonald/examples/>

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.



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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
N.W.Aschroft, N.D.Mermin: Solid state physics, Saunders College Publishing, Harcourt Brace College Publishers, 1996	2	5
D. Kotnik-Karuza: Osnove elektronike s laboratorijskim vježbama, Filozofski fakultet u Rijeci, 2000	6	5
P. Biljanović: Elektronički sklopovi, Školska knjiga, Zagreb, 2001	4	5
P. Biljanović: Mikroelektronika (Integrirani elektronički sklopovi), Školska knjiga, Zagreb, 2001	4	5
P. Biljanović, I. Zulim: Elektronički sklopovi (zbirka zadataka), Školska knjiga, Zagreb, 1994	4	5
DeMassa, Thomas A.: Digital Integrated Circuits, New York, John Wiley & Sons, 1996	1	5

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

Kontinuirana provjera znanja na vježbama gdje studenti rješavaju zadane probleme čimei pokazuju stupanj razumijevanja nastavnih sadržaja. Uspješnost studenata na ispitu konačan je pokazatelj kvalitete i uspješnosti predmeta.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Zdravko Lenac	
Naziv predmeta	OSNOVE KVANTNE MEHANIKE	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	1. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	7
	Broj sati (P+V+S)	45 + 45 + 0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Upoznavanje s osnovama kvantne fizike i razumijevanje novih načela koje donosi kvantna fizika. Razvijanje spoznaje kako iz jednostavnih fundamentalnih jednažbi proizlaze objašnjenja za složene fizikalne pojave koje onda mogu naći svoju primjenu. Razvijanje spoznaje o značenju i vezi eksperimenta i teorije u fizici i o načinu objašnjavanja procesa koje neporedbno ne možemo mjeriti.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Završen preddiplomski studij u okviru kojeg su položeni predmeti iz opće fizike te kolegij Klasična mehanika.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Nakon položenog ispita student će biti sposoban:

1. Razumjeti osnove kvantne mehanike i njenu vezu s klasičnom fizikom
2. Razumjeti ponašanje čestica u vezanim stanjima i stanjima raspršenja
3. Razumjeti periodni sustav elemenata
4. Razumjeti funkcioniranje uređaja zasnovanih na principima kvantne fizike (laser, STM, NMR i dr.)

1.4. Sadržaj predmeta

Poteškoće klasične mehanike, relacije neodređenosti, princip korespondencije. Schrödingerova jednažba. Operatori i vlastite vrijednosti. Mjerenje. Potencijalni bedem i potencijalna jama. Harmonički oscilator. Operatori energije, impulsa, angularnog momenta. Sferno-simetrični potencijal. Vodikov atom. Pojam spina. Zeemanov efekt. Atom He. Periodni sustav elemenata. Stacionarni račun smetnje. Starkov efekt. Teorija raspršenja. Diferencijalni udarni presjek. Primjene. Foto-efekt. Laser. STM. NMR.

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

Ocjenjuje se razina aktivnosti na predavanjima i vježbama. Kolokviji: pismeni ispit. Završni ispit: usmeni.



1.7. Obveze studenata

- redovito pohađanje predavanja i vježbi
- studenti su dužni riješiti, napisati te predati prije utvrđeni broj domaćih zadaća na vrijeme
- položiti dva pismena kolokvija (pismeni dio ispita) s numeričkim zadacima tijekom semestra
- položiti usmeni dio ispita

1.8. Praćenje¹ rada studenata

Pohađanje nastave	0.5	Aktivnost u nastavi	0.5	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	2.5	Usmeni ispit	2.5	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1.0	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

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

Rad studenta 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)

I. Supek, *Teorijska fizika i struktura materije*, 1. i 2. dio, Školska knjiga, Zagreb, 1977.
D. J. Griffiths, *Introduction to Quantum Mechanics*, 2nd ed., Prentice-Hall, New Jersey, 2005.
W. A. Harrison, *Applied quantum mechanics*, World Scientific, Singapore, 2001.

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

L. I. Schiff, *Quantum Mechanics*, 3. izdanje, McGraw-Hill, New York, 1968.
J. J. Sakurai, *Modern Quantum Mechanics*, 2. izdanje, Addison-Wesley, Reading, 1994.
A. F. J. Levi, *Applied Quantum Mechanics*, 2. izdanje, Cambridge University Press, Cambridge, 2006.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
I. Supek, <i>Teorijska fizika i struktura materije</i> , 1. i 2. dio, Školska knjiga, Zagreb, 1977.	10	15-20
D. J. Griffiths, <i>Introduction to Quantum Mechanics</i> , 2nd ed., Prentice-Hall, New Jersey, 2005.	2	15-20
W. A. Harrison, <i>Applied quantum mechanics</i> , World Scientific, Singapore, 2001.	1	15-20

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

Stalna interakcija sa studentima. Anonimne ankete o kvaliteti nastave. Fleksibilno prilagodavanje nastave interesima i potrebama studenata. Analiza prolaznosti.

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.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Rajka Jurdana Šepić	
Naziv predmeta	POPULARIZACIJA ZNANOSTI	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	2
	Broj sati (P+V+S)	15 + 0 + 15

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Popularizacija znanosti je integralni dio struke nastavnika znanstvenih predmeta. Cilj kolegija je razvijanje svijestio društvenom kontekstu znanosti i potrebi njezine popularizacije te osposobljavanje za aktivno stručno popularizacijsko djelovanje, za osmišljavanje i izvođenje aktivnosti javne promocije znanstvenih tema, znanstvenih istraživanja i njihovih rezultata te znanosti općenito.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

/

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Tijekom kolegija studenti će steći kompetencije za

1. opisati i analizirati potrebu i značaj popularizacije fizike i znanosti općenito
2. razlikovati i analizirati kanale popularizacijskog djelovanja
3. opisati vrste popularizacijskih aktivnosti i njihove opsege, dosege, prednosti i mane
4. opisati utjecaj javnih medija na promociju znanstvenih djelatnosti
5. opisati i analizirati interakciju društvenih struktura i promociju znanosti (lokalna zajednica, školski sustav, strategija Sveučilišta)
6. napraviti plan svojih vlastitih popularizacijskih doprinosa i aktivnosti
7. primijeniti plan u sklopu terenske nastave na organizaciji Festivala znanosti Rijeka

1.4. Sadržaj predmeta

Društveni kontekst znanosti. Pojam i kratka povijest razvoja popularizacije i posredništva znanosti (science communication) i njihova uloga u suvremenom na znanju utemeljenom društvu (knowledge based society)

Kanali popularizacije znanosti.

Metode izravnog javnog promotorstva znanosti (predavanja, prezentacije, 'prčkaonice', radionice, 'znanstveni kafići', interaktivni izložci)

Metode medijskog promotorstva znanosti (odnosi s javnošću, tiskovne obavijesti, novinski članci, radijskih i TV/video prilozima, multimedijски materijali pogodnih za objavljivanje na internetu)

Posebnost popularizacije prirodnih znanosti.

Popularizacija fizike. Društveni kontekst fizike. Popularizacija fizike među djecom.

Fizika u medijima. Popularna literatura iz fizike. Fizika i politika. Fizika svakodnevnih uređaja. Fizika i rub znanosti.

Neobjašnjive pojave.



1.5. Vrste izvođenja nastave	☒ predavanja	☒ samostalni zadaci			
	☒ seminari i radionice	☒ multimedija i mreža			
	☐ vježbe	☐ laboratorijski rad			
	☒ e-učenje	☐ projektna nastava			
	☒ terenska nastava	☐ mentorski rad			
	☐ praktična nastava	☒ konzultativna nastava			
	☐ praktikumska nastava	☐ ostalo _____			
1.6. Komentari					
1.7. Obveze studenata					
Aktivno sudjelovanje u terenskoj nastavi i uključenost u izvedbu popularizacijske aktivnosti.					
1.8. Praćenje¹ rada studenata					
Pohađanje nastave	Aktivnost u nastavi	0.5	Seminarski rad	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	Usmeni ispit		Esej	Istraživanje	
Projekt	0.5	Kontinuirana provjera znanja	Referat	Praktični rad	1
Portfolio					
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu					
Kolegij nema završnog ispita. Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave. 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)					
B.Jergović (ur.): Znanost i javnost, Izvori, Zagreb, 2002.					
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)					
A.Simonić, Znanost najveća avantura i izazov ljudskog roda, Vitagraf, Rijeka, 1999. M. Alley : The Craft of Scientific Presentations: Critical Steps to Succeed and Critical Errors to Avoid. Springer-Verlag, 2002 T. Caulton: Hands-On Exhibitions: Managing Interactive Museums and Science Centres (The Heritage, Care-Preservation-Management). Routledge, 1998 S.M. Cutlip, A.H. Center, G.M. Broom: Odnosi s javnošću (prijevod 'Effective public relations'). Mate, Zagreb, 2003 A. Einstein: Moja teorija, Kronos, Zagreb, 1991. A. Einstein: Moj pogled na svijet, Izvori, Zagreb, 1991. Krauss M.L., Fizika zvjezdanih staza, Jesenski i Turk, Zagreb 2004. R. Feynman: Osobitosti fizikalnih zakona, ŠK, Zagreb, 1986. C.Sagan: Kosmos, Izvori, Zagreb 2004. L.Lederman, D.Teresi: Božja čestica, Izvori, Zagreb, 2000. J.Gribbin: U traganju za Schrodingerovom mačkom, Prosveta, Beograd, 1989. J. Walker: The Flying Circus of Physics, J.Wiley and Sons, New York, 1977. W.R. Wood: FUNtastic Science activities for Kids, McGraw Hill, New York, 1997. W.R. Wood: Physics for Kids, McGraw-Hill, New York, 1997. A. Wilson, J. Gregory, S. Miller; S. Earl: Handbook of science communication, Institute of Physics Publishing, 1998					
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu					
Naslov		Broj primjeraka	Broj studenata		
B.Jergović (ur.): Znanost i javnost, Izvori, Zagreb, 2002.		2	4		
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija					
Portfolio studenta: Kontinuirano praćenje studentovih aktivnosti 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 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.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Tamara Martinac Dorčić	
Naziv predmeta	POUČAVANJE UČENIKA S POSEBNIM POTREBAMA	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	1. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+V+S)	30+15+0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Cilj je ovog kolegija studente upoznati s različitim kategorijama teškoća u razvoju, specifičnostima funkcioniranja osoba s različitim teškoćama u razvoju kao i primjerenim metodama poučavanja djece s teškoćama u razvoju. Program ovog kolegija je korespondentan sa sadržajem kolegija Razvojna psihologija i Edukacijska psihologija.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nema uvjeta.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

- Očekuje se da će nakon položenog ispita iz kolegija Psihologija učenika s posebnim potrebama studenti moći:
1. Razlikovati i opisati različite kategorije učenika s posebnim potrebama.
 2. Opisati specifične probleme u obrazovanju s kojima se susreću učenici s posebnim potrebama.
 3. Opisati primjerene metode rada s učenicima različitih kategorija posebnih potreba.

1.4. Sadržaj predmeta

Tko su djeca s posebnim potrebama? Djeca s posebnim potrebama i njihova okolina. Mentalna nedovoljna razvijenost. Teškoće u učenju. Poremećaji komunikacije, jezika i govora. Poremećaji u ponašanju i emocionalnom doživljavanju. Oštećenja sluha. Oštećenja vida. Pervazivni razvojni poremećaji. Višestruka oštećenja. Tjelesna oštećenja i zdravstveni problemi. Nadarena djeca. Školovanje djece s posebnim potrebama.

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 studenata

Redovno prisustvovanje nastavi i sudjelovanje u aktivnostima te polaganje međuispita i završnog ispita.

1.8. Praćenje¹ rada studenata

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

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.



Portfolio						
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu						
Varijanta 1. (završni ispit) Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave i na završnom ispitu. Ukupan broj bodova koje student može ostvariti tijekom nastave je 70 (ocjenjuju se aktivnosti označene u tablici), dok na završnom ispitu može ostvariti 30 bodova. 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)						
Vizek Vidović, V., Vlahović-Štetić, V., Rijavec, M., Miljković, D. (2003). <i>Psihologija obrazovanja</i> (poglavlja: Učenici s posebnim potrebama; Daroviti učenici). Zagreb: Udžbenici Sveučilišta u Zagrebu.						
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)						
Davis, R.D., Braun, E.M. (2001). <i>Dar disleksije: zašto neki od najpametnijih ljudi ne znaju čitati i kako mogu naučiti</i>. Zagreb: Alinea. Cvetković-Lay, J., Sekulić-Majurec, A. (1998). <i>Darovito je, što ću s njim?</i> Zagreb: Alinea. Čuturić, N. (1995). <i>Zabrinjava me moje dijete: ponašanje djece od 2. do 6. godine</i>. Zagreb: Školska knjiga. Kirk, S., Gallagher, J.J., Coleman, M.R., Anastasiow, N. (2009). <i>Educating exceptional children</i>. Boston: Houghton Mifflin Company. Kocijan-Hercigonja, D. (2000). <i>Mentalna retardacija – biološke osnove, klasifikacija i mentalno zdravstveni problemi</i>. Jastrebarsko: Naklada Slap. Kocijan-Hercigonja, D., Buljan-Flander, G., Vučković, D. (2002). <i>Hiperaktivno dijete uznemireni roditelji i odgajatelji</i>. Jastrebarsko: Naklada Slap. Ribić, K. (1991). <i>Psihofizičke razvojne teškoće</i>. Zadar: ITP Forum. Wenar, C. (2003). <i>Razvojna psihologija i psihijatrija od dojenačke dobi do adolescencije</i>. Jastrebarsko: Naklada Slap.						
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu						
Naslov		Broj primjeraka		Broj studenata		
Vizek Vidović, V., Vlahović-Štetić, V., Rijavec, M., Miljković, D. (2003). <i>Psihologija obrazovanja</i> . Zagreb: Udžbenici Sveučilišta u Zagrebu.		22		80		
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija						
Kvaliteta predmeta pratit će se kroz rasprave sa studentima te primjenom upitnika za ispitivanje zadovoljstva predmetom i radom nastavnika.						



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Rajka Jurdana Šepić	
Naziv predmeta	POVIJEST FIZIKE	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	2. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	2
	Broj sati (P+V+S)	15 + 0 + 15

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Stjecanje znanja o razvoju znanstvene misli iz fizike tijekom povijesti. Razvijanje osjetljivosti na problem kreiranja koncepata i modela u fizici. Razvijanje shvaćanja fizike kao filozofije prirode, svijesti o značenju fizike u društvenom kontekstu te svijesti o ciljevima obrazovanja iz fizike.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

/

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Nakon položenog ispita student će biti u stanju

1. definirati metodu znanosti
2. opisati i analizirati okolnosti u kojima je došlo do nastanka filozofije prirode
3. definirati i opisati osnovne značajke razvoja prirodosnastvene misli i najpoznatije učenjake velikih povijesnih razdoblja (antika, srednji vijek, renesasna, novi vijek, 19. stoljeće, 20. stoljeće) odnosno civilizacija (egipatska civilizacija, civilizacija Maja, arapska civilizacija)
4. nabrojiti kozmološke koncepcije i modele nebeske mehanike koji su nastali kroz povijest, imenovati njihove autore te koncepcije i modele razlikovati i usporediti
5. analizirati razvoj optike (optičke pojave, zakoni geometrijske optike, priroda svjetlosti) kroz povijest
6. opisati i analizirati povijesni razvoj shvaćanja o strukturi tvari
7. opisati i analizirati povijesni razvoj koncepata topline i fluida
8. opisati i analizirati povijesni razvoj koncepata elektriciteta i magnetizma te opisati izgradnju klasične elektrodinamike
9. opisati Galilejev i Newtonov doprinos fizici i argumentirati njihov značaj
10. opisati znanstveni doprinos i povijesni značaj hrvatskih znanstvenika Antuna Marka De Dominisa, Frane Petrića, Hermana Dalmatina, Marina Getaldića, Ruđera Boškovića, Nikole Tesle i Andrije Mohorovičića

1.4. Sadržaj predmeta

Predcivilizacijski intuitivni pojmovi o prirodi. Matematika, fizika i astronomija u antičkoj filozofiji. Srednjovjekovna shvaćanja filozofije prirode. Giordano Bruno. Johannes Kepler. Tycho Brache. Nebeska mehanika i kozmogonija. Galilejeva fizika. Izgradnja klasične fizike.

Shvaćanja o strukturi tvari i prirodi svjetlosti. Newtonova prirodna filozofija. Interakcija matematike i fizike. Ruđer Bošković. Mehaničko shvaćanje svijeta i determinizam. Koncepti topline i fluida. Objašnjenje boja i teorija svjetla. Tumačenje elektriciteta, pojam polja, elektromagnetno polje. M. Faraday. J.C. Maxwell. Koncept atoma. Kinetička teorija plinova. Moderna fizika. Zakoni zračenja. M. Planck. Kvantna teorija. Koncept etera i njegov slom. Einsteinova teorija relativnosti. Utjecaj teorije relativnosti i kvantne fizike na filozofiju. Razvoj fizike u 20. stoljeću.



1.5. Vrste izvođenja nastave	☒ predavanja	☐ samostalni zadaci					
	☒ seminari i radionice	☒ multimedija i mreža					
	☐ vježbe	☐ laboratorijski rad					
	☒ e-učenje	☐ projektna nastava					
	☐ terenska nastava	☐ mentorski rad					
	☐ praktična nastava	☒ konzultativna nastava					
	☐ praktikumska nastava	☐ ostalo _____					
1.6. Komentari							
1.7. Obveze studenata							
Redovito pohađanje predavanja, aktivan odnos prema nastavi. Student je dužan napisati seminar i usmeno ga referirati uz prezentaciju. Kolegij ima završni usmeni ispit.							
1.8. Praćenje¹ rada studenata							
Pohađanje nastave	0,2	Aktivnost u nastavi	0,3	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	0,3	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	0,4	Referat	0,8	Praktični rad	
Portfolio							
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave i na završnom ispitu. Ukupan broj bodova koje student može ostvariti tijekom nastave je 70 (ocjenjuju se aktivnosti označene u tablici), dok na završnom ispitu može ostvariti 30 bodova. 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)							
Web courseware Povijest fizike I.Supek: Povijest fizike, ŠK, Zagreb 1980. Ž.Dadić: Povijest ideja i metoda u matematici i fizici, ŠK, Zagreb, 1992 Faj, Z.: Pregled povijesti fizike, Sveučilište u Osijeku, Osijek, 1999							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
Bazala V, Pregled povijesti znanosti, ŠK, Zg, 1980 Balchin J., 100 znanstvenika koji su promijenili svijet, ŠK, Zg 2005 Dadić, Ž., Rudjer Bošković, Zg, 1987 Feynman R.: Osobitosti fizikalnih zakona, ŠK, Zagreb, 1986. Gribbin, J. Vodič kroz znanost, Izvori, Zagreb, 2001. Jeans, J., Fizika kroz vekove, Novo pokolenje, Beograd, 1952 Kalin, B., Povijest filozofije, ŠK, Zg, 2000. Marković, Ž., Ruđe Bošković, Zg 1968-9 Skoko, D., Mokrović, J., Andrija Mohorovičić, ŠK, 1998 Supek, I., Filozofija znanosti i humanizam, Zg, 1979 Supek, I., Heisenbergov obrat u shvaćanju svijeta, Zg, 1986 Tauber (prir.): Einsteinova opća teorija relativnosti, Globus, Zagreb, 1979. Vavilov, S.I., Newton, Zg, 1950 Vujnović, V.; Astronomija 1, ŠK, Zg, 1990							

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.



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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
I.Supek: Povijest fizike, ŠK, Zagreb 1980.	5	10
Ž.Dadić: Povijest ideja i metoda u matematici i fizici, ŠK, Zagreb, 1992.	5	10
Faj, Z.: Pregled povijesti fizike, Sveučilište u Osijeku, Osijek, 1999.	5	10

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

Portfolio studenta: Kontinuirano praćenje studentovih aktivnosti 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



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Sanja Rukavina	
Naziv predmeta	POVIJEST MATEMATIKE	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	2. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	4
	Broj sati (P+V+S)	15 + 0 + 30

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Upoznavanje sa povijesnim razvojem matematičkih teorija i osnovnih grana matematike kao i sa djelom i povijesnim značenjem pojedinih matematičara. Analiziranje načina na koji su se određene matematičke grane razvijale pridonosi boljem razumjevanju istih.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Program kolegija povijest matematike u korelaciji je sa svim ostalim kolegijima iz matematike.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Očekuje se da nakon odslušanog kolegija studenti:

- budu osposobljeni argumentirano analizirati i koristiti neke činjenice i ideje iz povijesti matematike
- budu osposobljeni analizirati određene matematičke grane
- poznaju matematičke termine koji se uvode u okviru ovog kolegija

1.4. Sadržaj predmeta

- matematika predgrčkog razdoblja
- starogrčka matematika kroz njezine tri faze (Pitagora, Euklid, Arhimed)
- kineska, arapska, indijska matematika
- matematika srednjovjekovne Europe
- matematika novog vijeka
- suvremena matematika

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 studenata

Student je obavezan redovito prisustvovati i aktivno sudjelovati u nastavi. Student je dužan tijekom semestra pripremiti i javno predstaviti seminarski rad, pri čemu će bitan element ocjene predavanja činiti kvaliteta seminarskog rada. Student je obavezan redovito prisustvovati u preostalim javnim izlaganjima i aktivno sudjelovati u njihovoj analizi. Cjelovito znanje studenata se vrednuje na završnom ispitu.

1.8. Praćenje¹ rada studenata

Pohađanje nastave	0.5	Aktivnost u nastavi	0.5	Seminarski rad	2	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	0.5	Usmeni ispit	0.5	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							

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

Rad i znanje studenata prati se kroz aktivno sudjelovanje studenata u radu na predavanjima kao i kod predstavljanja seminara. Cjelovito znanje studenata vrednuje se na ispitu. Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave i na završnom ispitu. Ukupan broj bodova koje student može ostvariti tijekom nastave je 70 (ocjenjuju se aktivnosti označene u tablici), dok na završnom ispitu može ostvariti 30 bodova.

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)

1. Dadić, Žarko: Razvoj matematike. Ideje i metode egzotnih znanosti u njihovu povijesnom razvoju, Školska knjiga, Zagreb, 1975.
2. Dadić, Žarko: Povijest ideja i metoda u matematici i fizici, Školska knjiga, zagreb, 1992.

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

1. Dunham, William: The mathematical Universe: An Alphabetic Journal Through the great Proofs, Problems, and Personalities (John Wiley and Sons, Inc.), 1994.
2. Hogben, Lancelot: Sve o matematici, Mladost, Zagreb, 1970.
3. Devide, Vladimir: Matematika kroz kulture i epohe, Školska knjiga, Zagreb, 1979.
4. Znam, Štefan et.al.: Pogled u povijest matematike, Tehnička knjiga, Zagreb, 1989.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Dadić, Žarko: Razvoj matematike. Ideje i metode egzotnih znanosti u njihovu povijesnom razvoju, Školska knjiga, Zagreb, (više izdanja)	5	10
Dadić, Žarko: Povijest ideja i metoda u matematici i fizici, Školska knjiga, Zagreb, (više izdanja)	5	10

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

U zadnjem tjednu nastave iz ovog kolegija provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Na kraju svakog semestra (1. ožujka i 30. rujna tekuće akademske godine) provest će se analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima u tom semestru.

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.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Dubravka Kotnik-Karuza	
Naziv predmeta	PRAKTIKUM IZ ATOMSKE FIZIKE	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	0 + 0 + 60

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

1. omogućiti bolje razumijevanje teorije
2. razvijati kreativnost kroz aktivno učenje
3. približiti pojave na mikroskali nedostupne zornim predodžbama
4. učvrstiti elementarna znanja iz fizike
5. pomoći konstrukciju fizikalnih modela uz što jednostavniji matematički formalizam
6. uvođenje u znanstvenu metodologiju prirodoslovlja zasnovanu na aktivnoj vezi teorije i eksperimenta

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Položen ispit iz Moderne fizike I.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

U vezi sa svakom pojedinom vježbom navedenom u sadržaju kolegija očekivani ishodi su:

- razviti sposobnost samostalnog rješavanja novog problema na temelju prethodno usvojenih te proširenih i produbljenih znanja vezanih uz konkretan sadržaj
- osmisliti i izvesti eksperiment u cilju rješavanja postavljenog problema
- kritički analizirati i odrediti pouzdanost metode i rezultate mjerenja

1.4. Sadržaj predmeta

Studenti individualno i samostalno izvode vježbe po sljedećim sadržajima

- Fina struktura, spektri jedno- i dvo-elektronskih sustava
- Rutherfordov eksperiment
- β-spektroskopija
- Tretiranje površina plazmom
- Helium Neon Laser
- Stern-Gerlachov eksperiment
- Radioaktivnost
- Maxwell Boltzmannova raspodjela brzina
- Absorpcija elektromagnetnog zračenja
- Ekscitacija atoma i molekula

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**

Redovito praćenje studentovih aktivnosti i odnosa prema radu putem kolokvija, pregledavanje studentskih obrada vježbi i diskusija rezultata. Kolokviranje svake vježbe je nužan uvjet za njeno izvođenje. Studenti dobivaju povratnu informaciju o svakoj izvedenoj vježbi i nedostacima koje su dužni ispraviti.

1.7. Obveze studenata

Student pristupa izradi pojedine vježbe pod uvjetom da je napisao korektnu pripremu te dao zadovoljavajući usmeni odgovor na pitanja nastavnika. Nakon provedenih opažanja i mjerenja slijedi pismena obrada i diskusija rezultata te formulacija zaključaka. Obavezno je polaganje završnog ispita.

1.8. Praćenje¹ rada studenata

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

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

Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave i na završnom ispitu. Ukupan broj bodova koje student može ostvariti tijekom nastave je 70 (ocjenjuju se aktivnosti označene u tablici; pohađanje nastave je obvezno, ali se ne ocjenjuje), dok na završnom ispitu može ostvariti 30 bodova.

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

M. Sarta Deković, D. Kotnik-Karuza: Fizički praktikum IV (Interni nastavni materijali na Odjelu za fiziku).
Halliday D., Resnick R., Walker J., *FUNDAMENTALS OF PHYSICS*, 6th ed., J.Wiley and Sons Inc., New York, 2003.
Haken H., Wolf H.C., *ATOMIC AND QUANTUM PHYSICS*, 2nd ed., Springer-Verlag, 1984
Thorne A., Litzén U., Johansson S., *SPECTROPHYSICS*, Springer-Verlag, 1999
K. Seeger: *SEMICONDUCTOR PHYSICS*, Springer 1991

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

Krane K.S.: Modern Physics, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1996.
Gettys W.E., Keller F.J., Skove M.J., *PHYSICS CLASSICAL AND MODERN*, McGraw-Hill, 1989
<http://www.phywe.com/313>
<http://www.physics.nmt.edu/~raymond>
<http://www.croeos.net/>

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
M. Sarta Deković, D. Kotnik-Karuza: Fizički praktikum IV (interni nastavni materijal Odjela za fiziku)	po potrebi ovisno o broju studenata.	5
Halliday D., Resnick R., Walker J., <i>FUNDAMENTALS OF PHYSICS</i> , 6th ed., J.Wiley and Sons Inc., New York, 2003.	2	5
Haken H., Wolf H.C., <i>ATOMIC AND QUANTUM PHYSICS</i> , 2nd ed., Springer-Verlag, 1984	1	5
Thorne A., Litzén U., Johansson S., <i>SPECTROPHYSICS</i> , Springer-Verlag, 1999	1	5
K. Seeger: <i>SEMICONDUCTOR PHYSICS</i> , Springer 1991	1	5

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

Složene vježbe u sastavu ovog praktikuma uključuju konzultativni rad sa studentom, što znači da je on ne samo samostalno izvodi, već u kontinuiranoj interakciji s nastavnikom razvija kreativnost kroz aktivno učenje. Postignuta kvaliteta u ovom procesu mjera je za uspješnost 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.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Dubravka Kotnik Karuza	
Naziv predmeta	PRAKTIKUM IZ ELEKTRONIKE	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	0 + 0 + 60

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Uvažavanjem temeljnih fizičkih principa i zakona upoznati studente s građom i funkcijom osnovnih elektroničkih elemenata te odabranih analognih i digitalnih elektroničkih sklopova.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Položen ispit iz Osnova elektronike.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

U vezi sa svakom pojedinom vježbom navedenom u sadržaju kolegija očekivani ishodi su:

- razviti sposobnost samostalnog rješavanja novog problema na temelju prethodno usvojenih te proširenih i produbljenih znanja vezanih uz konkretan sadržaj
- osmisлити i izvesti eksperiment u cilju rješavanja postavljenog problema
- kritički analizirati i odrediti pouzdanost metode i rezultate mjerenja

1.4. Sadržaj predmeta

Studenti individualno izvode i samostalno obrađuju 6 složenih laboratorijskih vježbi.

1. Karakteristike tranzistora
2. Tranzistorsko pojačalo malih signala
3. Operacijsko pojačalo
4. Aktivni elektronički filtri
5. Oscilator
6. Multivibratori (bistabilni, monostabilni, astabilni)
7. Digitalni krugovi (logički OR, AND, NOT, NOR, NAND)

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

Redovito praćenje studentovih aktivnosti i odnosa prema radu putem kolokvija, pregledavanje studentskih obrada vježbi i diskusija rezultata. Kolokviranje svake vježbe je nužan uvjet za njeno izvođenje. Studenti dobivaju povratnu informaciju o svakoj izvedenoj vježbi i nedostacima koje su dužni ispraviti.

**1.7. Obveze studenata**

Redovito prisustvovanje i aktivno sudjelovanje u nastavi, kolokvij/testovi znanja, pismeni i usmeni ispit. Studenti mogu biti oslobođeni pismenog i/ili usmenog dijela ispita ako gore navedene obveze ispune na zadovoljavajući način i u dovoljnoj mjeri.

1.8. Praćenje¹ rada studenata

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

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

Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave. U ocjenu ulaze svi parametri u funkciji praćenja rada studenata.

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

D. Kotnik-Karuza: Osnove elektronike s laboratorijskim vježbama, Filozofski fakultet u Rijeci, 2000
P. Biljanović: Elektronički sklopovi, Školska knjiga, Zagreb, 2001
P. Biljanović: Mikroelektronika (Integrirani elektronički sklopovi), Školska knjiga, Zagreb, 2001

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

D.V. Hall: Digital circuits and systems, Mc Graw-Hill, 1989
D.L. Schilling, C. Belove: Electronic circuits, Mc Graw-Hill, 1989
K. Seeger: Semiconductor physics, Springer 1991
B. Juzbašić: Elektronički elementi, Školska knjiga, Zagreb, 1980

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
D. Kotnik-Karuza: Osnove elektronike s laboratorijskim vježbama, Filozofski fakultet u Rijeci, 2000	6	5
P. Biljanović: Elektronički sklopovi, Školska knjiga, Zagreb, 2001	4	5
P. Biljanović: Mikroelektronika (Integrirani elektronički sklopovi), Školska knjiga, Zagreb, 2001	4	5

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

Složene vježbe u sastavu ovog praktikuma uključuju konzultativni rad sa studentom, što znači da je on ne samo samostalno izvodi, već u kontinuiranoj interakciji s nastavnikom razvija kreativnost kroz aktivno učenje. Postignuta kvaliteta u ovom procesu mjera je za uspješnost 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.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Velimir Labinac	
Naziv predmeta	RAČUNALA U NASTAVI FIZIKE	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	2
	Broj sati (P+V+S)	15 + 0 + 15

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Cilj kolegija je usvajanje znanja i vještina vezanih uz korištenja informacijsko-komunikacijskih tehnologija u različitim aspektima nastave fizike - prikupljanje informacija, korištenje multimedijalnih elemenata u izradi obrazovnih sadržaja (elektronsko izdavaštvo), razni oblici on-line provjere i samoprovjere znanja, komunikacija i rad u virtualnom radnom prostoru kao korak prema e-učenju, usvajanje pedagoških strategija podržanim informacijskim tehnologijama, računalno kao alat za prikupljanje i obradu podataka.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Pretpostavlja se da student poznaje osnovne vještine u radu s računalom te da posjeduje znanja i vještine u korištenju računalne multimedije. Program je blisko povezan i programima opće fizike (Fizika I, II, III, IV; Moderna fizika I, II) i praktikumima fizike (Fizički praktikum I, II, III, IV). Ovaj program predviđa usvajanje znanja o različitim obrazovnim strategijama podržanim računalom pa je nužno povezan s metodikom učenja i poučavanja (Metodika nastave fizike I, II te Metodički praktikumi demonstracijskih i laboratorijskih pokusa iz fizike).

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Na općem nivou, student bi trebao razviti sposobnosti u korištenju računala i drugih komponenti informacijsko komunikacijskih tehnologija. Specifične kompetencije bi se trebale ogledati u sposobnosti organiziranja i vođenja nastave potpomognute računalom (e-učenje, elektronsko izdavaštvo, korištenje courseware alata).

1.4. Sadržaj predmeta

1. Osnovni elementi e-učenja. Organizacijska struktura. Instrukcijski dizajn, organiziranje i vođenje e-učenja. Aktivnost studenta: Čitanje priložene literature, rasprava na forumu.
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.

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 studenata

- redovito pohađanje predavanja;
- redovito izrađivanje domaćih zadataka - aktivnosti;
- izrada seminara i projektnog zadataka;
- položiti usmeni dio ispita.

1.8. Praćenje¹ rada studenata

Pohađanje nastave	0.1	Aktivnost u nastavi	0.2	Seminarski rad	0.4	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	0.6	Esej		Istraživanje	
Projekt	0.5	Kontinuirana provjera znanja	0.2	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

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

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

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)

Christian W., Belloni M., *Physlets: Teaching Physics with Interactive Curricular Material*, Addison, Benjamin Cummings, San Francisco, 2000.

Clark R. C., Mayer E. R., *e-Learning and the Science of Instruction: Proven Guidelines for Consumers and Designers of*

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.



Multimedia Learning, 2nd ed., Pfeiffer; San Francisco, 2006.

Jurdana-Šepić R., Milotić B., *Metodički pokusi iz fizike*, Filozofski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2001.

Materijali s predavanja i praktikumskih demonstracijskih pokusa.

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

Udžbenici iz fizike za osnovne i srednje škole.

Wilson J. D., *Physics Laboratory Experiments*, 5. izdanje, Houghton Mifflin Company, Boston, 1998.

WWW

<https://lms.carnet.hr/>

<http://www.girep.org/>

<http://www.phy.ntnu.edu.tw/ntnujava/>

<http://scitation.aip.org/tpt>

<http://www.scienceinschool.org/>

<http://eskola.hfd.hr/>

<http://www.compadre.org/>

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Christian W., Belloni M., <i>Physlets: Teaching Physics with Interactive Curricular Material</i> , Addison, Benjamin Cummings, San Francisco, 2000.	1	5
Clark R. C., Mayer E. R., <i>e-Learning and the Science of Instruction: Proven Guidelines for Consumers and Designers of Multimedia Learning</i> , 2 nd ed., Pfeiffer; San Francisco, 2006.	1	5
Jurdana-Šepić R., Milotić B., <i>Metodički pokusi iz fizike</i> , Filozofski fakultet u Rijeci, 2001	10	5

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

Redovito praćenje studentovih aktivnosti i odnosa prema radu, pregledavanje studentskih obrada vježbi i uradaka. Studenti dobivaju povratnu informaciju o svakom izvedenom pokusu tijekom semestra te su i sami dužni aktivno sudjelovati u raspravi o svakoj izvedbi pokusa.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Rene Sušanj	
Naziv predmeta	SEMINAR IZ MATEMATIKE	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	2. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	3
	Broj sati (P+V+S)	0 + 0 + 30

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

- putem studentskih seminara obraditi razne teme iz geometrije koje se ne obrađuju detaljno u ostalim kolegijima
- razvijati sposobnost usmenog izražavanja pri korištenju matematičke terminologije
- razvijati sposobnost korištenja geometrijskog pribora pri konstrukciji

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Program ovog kolegija u korelaciji je s ostalim kolegijima iz matematike, posebice s Euklidskim prostorima i Modelima geometrije.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Očekuje se da nakon odslušanog kolegija i zadovoljavanja uvjeta za potpis studenti:

- budu osposobljeni za korištenje geometrijskog pribora pri raznim geometrijskim konstrukcijama;
- budu osposobljeni definirati i opisati geometrijske metode geometrijskih mjesta, osne simetrije, homotetije, inverzije, algebarsku metodu;
- budu osposobljeni argumentirati i opisati konstrukcije pravilnih poligona, konike, geometrijske konstrukcije u ograničenoj ravnini, Hilbertove konstrukcije, Mohr-Mascheronijeve konstrukcije, Poncelet Stiennerove konstrukcije;
- poznaju matematičke termine koji se uvode u okviru ovog kolegija.

1.4. Sadržaj predmeta

Osnovne konstrukcije ravnalom i šestarom. Metoda geometrijskih mjesta. Metoda osne simetrije. Metoda translacije. Metoda rotacije. Metoda centralne simetrije. Metoda homotetije. Metoda inverzije. Algebarska metoda. Konstrukcije pravilnih poligona. Konike. Geometrijske konstrukcije u ograničenoj ravnini. Hilbertove konstrukcije. Mohr-Mascheronijeve konstrukcije. Poncelet Stiennerove konstrukcije. Rješivost konstrukcija ravnalom i šestarom. Klasični problemi. Rješivost konstrukcija pravilnih mnogokuta.

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 studenata

Studenti su obavezni izraditi seminarski rad i položiti završni ispit.

1.8. Praćenje¹ rada studenata

Pohađanje nastave	0.5	Aktivnost u nastavi	0.5	Seminarski rad	2	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit		Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							

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

Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave. Ukupan broj bodova koje student može ostvariti je 100 (ocjenjuju se aktivnosti označene u tablici).

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)

1. D. Palman: Geometrijske konstrukcije, Element, Zagreb
2. D. Palman: Trokut i kružnica, Element, Zagreb, 1994.

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

1. B. Pavković, D. Veljan: Elementarna matematika I, Tehnička knjiga, Zagreb, 1992.
2. B. Pavković, D. Veljan: Elementarna matematika II, Školska knjiga, Zagreb, 1995.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
D. Palman: Geometrijske konstrukcije, Element, Zagreb	5	10
D. Palman: Trokut i kružnica, Element, Zagreb, 1994.	5	10

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

U zadnjem tjednu nastave iz ovog kolegija provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Na kraju svakog semestra (1. ožujka i 30. rujna tekuće akademske godine) provest će se analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima u tom semestru.

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.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Vedrana Mikulić	
Naziv predmeta	SEMINAR IZ MATEMATIKE	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	2. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	3
	Broj sati (P+V+S)	0 + 0 + 30

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Cilj kolegija je uputiti studente na primjenu različitih matematički alata u problemima iz područja tehnike (građevina, strojarstvo, brodogradnja, itd.). Studenti će se upoznati s tipičnim inženjerskim problemima kako bi ih se pripremilo za rad u privredi. U tu svrhu će se u okviru kolegija:

- opisati različite probleme koji se modeliraju pomoću diferencijalnih jednadžbi, analizirati odgovarajući matematički model te razlikovati modele koji uključuju linearne diferencijalne jednadžbe, nelinearne diferencijalne jednadžbe i parcijalne diferencijalne jednadžbe;
- definirati numeričke metode potrebne za rješavanje postavljenih problema, primijeniti te metode i analizirati dobivena rješenja;
- opisati inženjerske probleme koji se spadaju u grupu optimizacijskih problema;
- definirati metode za rješavanje postavljenih optimizacijskih problema, primijeniti i analizirati rješenja;
- opisati inženjerske probleme koji zahtijevaju primjenu računalne grafike;
- opisati problem prikaza 3D objekta u 2D prozoru, alate i tipične akcije interaktivne grafike te kod toga primjenu projektivne geometrije;
- kratko prikazati razvoj krivulja i ploha u računalnoj grafici.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Nužno je osnovno predznanje iz linearne algebre te diferencijalnog i integralnog računa. Iskustvo iz programiranja, numeričkih metoda ili pojedinog tehničkog područja olakšat će savladavanje kolegija, no sve što je studentima nepoznato bit će obrađeno u kolegiju. Ovaj kolegij mogu slušati matematičari, fizičari, informatičari te inženjeri različitih tehničkih struka.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Očekuje se da nakon odlušanog kolegija i položenog ispita studenti mogu:

- prepoznati matematički model u jednostavnijim inženjerskim problema, razlikovati probleme koji su modelirani običnim linearnim i nelinearnim diferencijalnim jednadžbama, početne probleme, rubne probleme i probleme koji se modeliraju parcijalnim diferencijalnim jednadžbama;
- pravilno tumačiti i interpretirati fizikalne zakonitosti na kojima taj matematički model temelji;
- odabrati odgovarajuće metode za rješavanje postavljenog problema;
- primijeniti odgovarajuću metodu rješavanja i analizirati dobivena rješenja;
- prepoznati optimizacijski problem i razlikovati različite metode za rješavanje linearnih i nelinearnih problema;
- primijeniti odgovarajuće metode na jednostavnijim optimizacijskim problemima;
- argumentirano opisati primjenu projektivne geometrije u računalnoj grafici;
- navesti različite vrste krivulja i ploha koje se koriste u računalnoj grafici.

**1.4. Sadržaj predmeta**

Projektivna geometrija u računalnoj grafici. Krivulje i plohe u računalnoj grafici. Strujanja fluida u cijevima. Otvoreni vodotoci. Simulacije poplava. Strujanja oko broda. Strujanja u turbinama. Provođenje topline. Problemi elastičnosti. Vibracije. Optimalno upravljanje proizvodnjom. Problemi optimalnog dizajna.

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 studenata**

Studenti su obavezni izraditi seminarski rad i položiti završni ispit.

1.8. Praćenje¹ rada studenata

Pohađanje nastave	0.5	Aktivnost u nastavi	0.5	Seminarski rad	1.5	Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit		Usmeni ispit	0.5	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja		Referat		Praktični rad	
Portfolio							

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

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

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

1. Numerical Recipes in C, Cambridge University Press, 1992.
2. Kreyszig E., Advanced engineering mathematics, John Wiley & Sons, 9th ed., 2006
3. R. Scitovski, Numerička matematika, 2. izdanje, Odjel za matematiku, Sveučilišta u Osijeku, Osijek, 2004.

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

1. Strang G., Introduction to Applied mathematics, Wellesley-Cambridge Press, 1986.
2. Winston L.W., Operational Research – Applications and Algorithms, Duxbury Press, Belmont, 1994.
3. Chapra S. C., Channale R. P.: Numerical methods for engineers, McGrawHill Inc., 1988.
4. Yamagochy F., Curves and surfaces in computer aided geometric design, Springer-Verlag 1988.
5. I.Ivanšić: Numerička matematika, Element, Zagreb, 1998.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
Numerical Recipes in C, Cambridge University Press, 1992.	1	10
Kreyszig E., Advanced engineering mathematics, John Wiley & Sons, 9th ed.,	1	10

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.



2006		
R. Scitovski, Numerička matematika, 2. izdanje, Odjel za matematiku, Sveučilišta u Osijeku, Osijek, 2004.	5	10
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija		
U zadnjem tjednu nastave iz ovog kolegija provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Na kraju svakog semestra (1. ožujka i 30. rujna tekuće akademske godine) provest će se analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima u tom semestru.		



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Rene Sušanj	
Naziv predmeta	TEORIJA SKUPOVA	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	2. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30 + 30 + 0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Osnovni cilj kolegija jest da se studenti upoznaju i usvoje:

- osnovne pojmove intuitivne teorije skupova;
- osnovne pojmove i principe kardinalne i ordinalne aritmetike;
- osnovne principe maksimalnosti (aksiom izbora i njegovi ekvivalenti);
- razne mogućnosti aksiomatskog zasnivanja teorije skupova.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Program kolegija Teorijom skupova u korelaciji je s ostalim kolegijima iz matematike posebice s Elementarnom matematikom I, Elementarnom matematikom II, Matematičkom logikom i Algebrom.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Očekuje se da nakon odslušanog kolegija i položenog ispita studenti:

- poznaju pojam skupa i osnovne operacije sa skupovima;
- poznaju pojam relacije te da poznaju specijalne vrste relacija i njihove primjere;
- poznaju pojmove kardinalni tip, prebrojiv i neprebrojiv skup te da ih pravilno upotrebljavaju;
- budu osposobljeni za argumentiranu primjenu teorema iz aritmetike i uređaja kardinalnih tipova;
- poznaju pojmove dobro uređen skup i redni tip i mogu prepoznati primjere istih;
- budu osposobljeni za argumentiranu primjenu teorema iz aritmetike i uređaja rednih tipova;
- znaju iskazati aksiom izbora i neke njegove ekvivalente;
- mogu argumentirano primijeniti Zornovu lemu;
- mogu matematički dokazati utemeljenost svih postupaka i formula kojima se služe u okviru ovog kolegija.

1.4. Sadržaj predmeta

Uvod. Intuitivni pojam skupa. Skupovi i klase. Algebra skupova. Proizvoljne unije i presjeci. Relativni komplement i DeMorganovi zakoni. Relacije i funkcije. Konačni Kartezijev produkt i n-arna relacija. Funkcija. Beskonačni Kartezijev produkt. Relacija ekvivalencije. Relacija uređaja. Prirodni brojevi. Peanovi postulati. Rekurzije. Aritmetika prirodnih brojeva. Cijeli brojevi. Racionalni brojevi. Realni brojevi. Kardinalni tipovi. Jednakobrojnost. Konačni skupovi. Prebrojivost i neprebrojivost. Uređenje kardinalnih tipova. Aritmetika kardinalnih tipova. Ordinalni i kardinalni brojevi. Dobar uređaj i redni tip. Transfinitna rekurzija i definicija ordinalnog broja. Aritmetika ordinalnih brojeva. Aksiomatizacije teorije skupova. Aksiom izbora i njegovi ekvivalenti. Paradoksi teorije skupova.



1.5. Vrste izvođenja nastave	☒ predavanja	☒ samostalni zadaci					
	☐ seminari i radionice	☒ multimedija i mreža					
	☒ vježbe	☐ laboratorijski rad					
	☒ e-učenje	☐ projektna nastava					
	☐ terenska nastava	☐ mentorski rad					
	☐ praktična nastava	☒ konzultativna nastava					
	☐ praktikumska nastava	☐ ostalo _____					
1.6. Komentari							
1.7. Obveze studenata							
Svaki je student obavezan zadovoljiti uvjete za dobivanje potpisa (navedeni u izvedbenom planu) te položiti završni ispit iz navedenog kolegija.							
1.8. Praćenje¹ rada studenata							
Pohađanje nastave	0.35	Aktivnost u nastavi	0.35	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	2.0	Usmeni ispit	1.3	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	1.0	Referat		Praktični rad	
Portfolio							
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave i na završnom ispitu. Ukupan broj bodova koje student može ostvariti tijekom nastave je 70 (ocjenjuju se aktivnosti označene u tablici), dok na završnom ispitu može ostvariti 30 bodova. 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)							
1. P.Papić: Uvod u teoriju skupova, HMD, Zgb, 2000. 2. S.Lipschutz: Set Theory and Related Topics, McGraw Hill, New York, 1964.							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. H.B.Enderton: Elements of Set Theory, Academic press, New York, 1977. 2. J.D.Monk: Introduction to Set Theory, McGraw Hill, New York, 1969. 3. A.Levy: Basic Set Theory, Springer 1979.							
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov		Broj primjeraka		Broj studenata			
P.Papić: Uvod u teoriju skupova, HMD, Zgb, 2000.		5		10			
S.Lipschutz: Set Theory and Related Topics, McGraw Hill, New York, 1964.		3		10			
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
U zadnjem tjednu nastave iz ovog kolegija provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Na kraju svakog semestra (1. ožujka i 30. rujna tekuće akademske godine) provest će se analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima u tom semestru.							

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.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Nermína Mujaković	
Naziv predmeta	UVOD U VJEROJATNOST I MATEMATIČKU STATISTIKU	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika	
Status predmeta	Obvezatan	
Godina	2. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	6
	Broj sati (P+V+S)	45 + 30 + 0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Osnovni cilj kolegija jest upoznati studente s osnovnim pojmovima teorije vjerojatnosti i matematičke statistike. U tu je svrhu u okviru kolegija potrebno:

- definirati vjerojatnost i analizirati njena svojstva,
- opisati osnovne primjere vjerojatnosnih prostora,
- definirati uvjetnu vjerojatnost i analizirati njena svojstva,
- definirati slučajne varijable, njihove funkcije gustoće i distribucije,
- opisati primjere vjerojatnosnih razdioba,
- definirati i analizirati numeričke karakteristike vjerojatnosnih razdioba,
- analizirati normalnu razdiobu i opisati centralni granični teorem,
- opisati primjenu statističkih metoda u rješavanju problema vjerojatnosnog tipa.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Program kolegija Uvod u vjerojatnost i matematičku statistiku u korelaciji je s ostalim kolegijima iz matematike, posebice s Matematičkom analizom II, Matematičkom analizom III i Kombinatorikom.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Očekuje se da nakon odslušanog kolegija i položenog ispita studenti:

- razlikuju determinističke i slučajne pokuse;
- budu osposobljeni za argumentiranu uporabu svojstava vjerojatnosti i uvjetne vjerojatnosti u rješavanju zadataka;
- poznaju neke primjere vjerojatnosnih prostora i vjerojatnosnih razdioba;
- budu osposobljeni da argumentirano koriste slučajne varijable i njihova svojstva u rješavanju zadataka;
- mogu argumentirano primijeniti svojstva normalne razdiobe i centralni granični teorem;
- mogu argumentirano primijeniti metode statističke analize podataka;
- mogu matematički dokazati utemeljenost postupaka i formula kojima se služe u okviru ovog kolegija.

1.4. Sadržaj predmeta

Vjerojatnosni prostor. Uvjetna vjerojatnost. Nezavisnost događaja. Formula potpune vjerojatnosti. Bayesova formula. Bernoullijeva shema. Funkcije distribucije. Funkcije gustoće. Slučajne varijable. Nezavisnost slučajnih varijabli. Primjeri razdioba. Momenti. Centralni granični teorem. Zakoni velikih brojeva. Funkcije izvodnice. Markovljevi lanci. Statistički procjenitelji. Metoda maksimalne vjerodostojnosti. Intervali povjerenja. Testiranje hipoteza.



1.5. Vrste izvođenja nastave	☒ predavanja	☒ samostalni zadaci					
	☐ seminari i radionice	☒ multimedija i mreža					
	☒ vježbe	☐ laboratorijski rad					
	☒ e-učenje	☐ projektna nastava					
	☐ terenska nastava	☐ mentorski rad					
	☐ praktična nastava	☒ konzultativna nastava					
	☐ praktikumska nastava	☐ ostalo _____					
1.6. Komentari							
1.7. Obveze studenata							
Studenti su obvezni zadovoljiti uvjete za dobivanje potpisa te položiti završni ispit (detalji će biti prikazani u izvedbenom planu predmeta).							
1.8. Praćenje¹ rada studenata							
Pohađanje nastave	0.7	Aktivnost u nastavi	0.7	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	2.3	Usmeni ispit	1.6	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	0.7	Referat		Praktični rad	
Portfolio							
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave i na završnom ispitu. Ukupan broj bodova koje student može ostvariti tijekom nastave je 70 (ocjenjuju se aktivnosti označene u tablici), dok na završnom ispitu može ostvariti 30 bodova. 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)							
1. N.Sarapa, Teorija vjerojatnosti, Školska knjiga, Zagreb, 1992. 2. N.Sarapa, Vjerojatnost i statistika, I i II dio, Školska knjiga, Zagreb, 1993.							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. W.Feller, An Introduction to Probability Theory and Application, J.Wiley, New York, 1966. 2. J.Malešić, Zbirka zadataka iz teorije verovatnoće sa primenama, Građevinska knjiga, Beograd, 1989. 3. Ž.Pauše, Uvod u matematičku statistiku, Školska knjiga, Zagreb, 1993. 4. T.Pogány, Teorija vjerojatnosti – Zbirka riješenih ispitnih zadataka, Odjel za pomorstvo Sveučilišta u Rijeci, Rijeka, 1999.							
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov		Broj primjeraka		Broj studenata			
N.Sarapa, Teorija vjerojatnosti, Školska knjiga, Zagreb, 1992.		5		10			
N.Sarapa, Vjerojatnost i statistika, I i II dio, Školska knjiga, Zagreb, 1993.		5		10			
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
U zadnjem tjednu nastave iz ovog kolegija provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Na kraju svakog semestra (1. ožujka i 30. rujna tekuće akademske godine) provest će se analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima u tom semestru.							

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.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Neven Grbac	
Naziv predmeta	VEKTORSKI PROSTORI I	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	5
	Broj sati (P+V+S)	30 + 30 + 0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Osnovni cilj kolegija jest upoznati studente s pojmovima teorije vektorskih prostora. U tu je svrhu u okviru kolegija potrebno:

- definirati vektorski prostor i opisati karakteristične primjere vektorskih prostora;
- definirati linearne operatore i analizirati njihova svojstva;
- analizirati matrični prikaz linearnog operatora;
- definirati i analizirati invarijantne potprostore i svojstvene vrijednosti operatora;
- opisati redukciju operatora na konačnodimenzionalnim vektorskim prostorima;
- definirati unitarne prostore i analizirati Gram-Schmidtov postupak ortogonalizacije vektora.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Program kolegija Vektorski prostori I u korelaciji je s ostalim kolegijima iz matematike, posebice s kolegijima preddiplomskog studija matematike Linearna algebra I i II, i izbornim kolegijem Vektorski prostori II.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Očekuje se da nakon odslušanog kolegija i položenog ispita studenti:

- poznaju osnovne primjere vektorskih prostora i linearnih operatora
- mogu argumentirano riješiti zadatke vezane uz izračunavanje ranga,
- minimalnog polinoma i svojstvenih vrijednosti operatora
- mogu argumentirano primijeniti postupak redukcije operatora na konačnodimenzionalnim vektorskim prostorima na konkretnim zadacima
- poznaju osnovne primjere unitarnih prostora
- mogu matematički dokazati utemeljenost postupaka i formula kojima se služe u okviru ovog kolegija

1.4. Sadržaj predmeta

Vektorski prostor. Linearna zavisnost. Potprostor. Direktna suma potprostora. Kvocijenti prostor. Baza prostora. Linearni operatori. Prostor (X,Y) . Matrica operatora u bazi. Ovisnost matrice operatora u bazi. Limes u prostoru (X,Y) . Algebra. Minimalni polinom. Invertibilni operator. Rezolventa. Adjungiran prostor i adjungiran operator. Rang operatora. Determinanta i trag operatora. Invarijantni potprostori i svojstvene vrijednosti operatora. Nilpotentni operatori. Redukcija operatora na konačnodimenzionalnim vektorskim prostorima. Jordanova matrica operatora. Funkcije operatora. Unitarni prostori. Gram-Schmidtov postupak ortogonalizacije vektora.



1.5. Vrste izvođenja nastave	☒ predavanja	☒ samostalni zadaci					
	☐ seminari i radionice	☒ multimedija i mreža					
	☒ vježbe	☐ laboratorijski rad					
	☒ e-učenje	☐ projektna nastava					
	☐ terenska nastava	☐ mentorski rad					
	☐ praktična nastava	☒ konzultativna nastava					
	☐ praktikumska nastava	☐ ostalo _____					
1.6. Komentari							
1.7. Obveze studenata							
Studenti su obvezni zadovoljiti uvjete za dobivanje potpisa te položiti završni ispit (detalji će biti prikazani u izvedbenom planu predmeta).							
1.8. Praćenje¹ rada studenata							
Pohađanje nastave	0.55	Aktivnost u nastavi	0.55	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	2	Usmeni ispit	1.3	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	0.6	Referat		Praktični rad	
Portfolio							
1.9. Ocjenjivanje i vrednovanje rada studenata tijekom nastave i na završnom ispitu							
Rad studenta na predmetu će se vrednovati i ocjenjivati tijekom nastave i na završnom ispitu. Ukupan broj bodova koje student može ostvariti tijekom nastave je 70 (ocjenjuju se aktivnosti označene u tablici), dok na završnom ispitu može ostvariti 30 bodova. 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)							
1. S.Kurepa, Konačno dimenzionalni vektorski prostori i primjene, Sveučilišna naklada Liber, Zagreb, 1976. 2. H.Kraljević, Vektorski prostori, Odjel za matematiku, Sveučilište u Osijeku							
1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa)							
1. P.R.Halmos, Finite Dimensional Vector Spaces, Van Nostrand, New York, 1958. 2. K.Horvatić, Linearna algebra, Golden marketing – Tehnička knjiga, Zagreb, 2004. 3. S.Lang, Linear algebra, Springer Verlag, Berlin, 1987.							
1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu							
Naslov				Broj primjeraka		Broj studenata	
S.Kurepa, Konačno dimenzionalni vektorski prostori i primjene, Sveučilišna naklada Liber, Zagreb, 1976.				5		10	
H.Kraljević, Vektorski prostori, Odjel za matematiku, Sveučilište u Osijeku.				5		10	
1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija							
U zadnjem tjednu nastave iz ovog kolegija provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Na kraju svakog semestra (1. ožujka i 30. rujna tekuće akademske godine) provest će se analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima u tom semestru.							

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.



Opće informacije		
Nositelj predmeta	Neven Grbac	
Naziv predmeta	VEKTORSKI PROSTORI II	
Studijski program	Diplomski studij Fizika i matematika	
Status predmeta	Izborni	
Godina	2. godina	
Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave	ECTS koeficijent opterećenja studenata	6
	Broj sati (P+V+S)	30 + 30 + 0

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Osnovni cilj kolegija jest upoznati studente s pojmovima teorije normiranih i topoloških vektorskih prostora. U tu je svrhu u okviru kolegija potrebno:

- definirati topološke vektorske prostore;
- definirati normirani prostor i opisati karakteristične primjere normiranih prostora;
- definirati i analizirati lokalnu konveksnost, metrizabilnost i potpunost prostora;
- analizirati linearne funkcionalne.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Program kolegija Vektorski prostori I u korelaciji je s ostalim kolegijima iz matematike, posebice s kolegijima preddiplomskog studija matematike Linearna algebra I i II, i kolegijem Vektorski prostori I.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Očekuje se da nakon odslušanog kolegija i položenog ispita studenti:

- poznaju osnovne primjere topoloških vektorskih prostora te vezu između linearne i topološke strukture;
- poznaju osnovne primjere normiranih prostora;
- mogu matematički dokazati utemeljenost postupaka i formula kojima se služe u okviru ovog kolegija.

1.4. Sadržaj predmeta

Topološki vektorski prostori. Normirani prostori. Lokalna konveksnost. Metrizabilnost. Potpunost prostora. Linearni funkcionali i Hahn-Banachov teorem. Slabe topologije. Dualni prostori.

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 studenata

Studenti su obvezni zadovoljiti uvjete za dobivanje potpisa te položiti završni ispit (detalji će biti prikazani u izvedbenom planu predmeta).



1.8. Praćenje¹ rada studenata

Pohađanje nastave	0.9	Aktivnost u nastavi	0.9	Seminarski rad		Eksperimentalni rad	
Pismeni ispit	2	Usmeni ispit	1.4	Esej		Istraživanje	
Projekt		Kontinuirana provjera znanja	0.8	Referat		Praktični rad	
Portfolio							

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

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

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)

1. S.Kurepa, Funkcionalna analiza, Školska knjiga, Zagreb, 1984.
2. W.Rudin, Functional analysis, McGraw-Hill, 1972.

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

K.Yoshida, Functional analysis, Springer-Verlag, New York, 1985.

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

Naslov	Broj primjeraka	Broj studenata
S.Kurepa, Funkcionalna analiza, Školska knjiga, Zagreb, 1984.	5	10
W.Rudin, Functional analysis, McGraw-Hill, 1972.	5	10

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

U zadnjem tjednu nastave iz ovog kolegija provodit će se anonimna anketa u kojoj će studenti evaluirati kvalitetu održane nastave. Na kraju svakog semestra (1. ožujka i 30. rujna tekuće akademske godine) provest će se analiza uspješnosti studenata na održanim ispitima u tom semestru.

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.