

ODJEL ZA FIZIKU SVEUČILIŠTA U RIJECI
IZMJENE I DOPUNE
PREDDIPLOMSKOG STUDIJA FIZIKA

SVIBANJ , 2013.



OBRAZAC ZA IZMJENE I DOPUNE STUDIJSKIH PROGRAMA

| Opće informacije | |
|--|--|
| Naziv studijskog programa | Fizika |
| Nositelj studijskog programa | Sveučilište u Rijeci - Odjel za fiziku |
| Izvoditelj studijskog programa | Odjel za fiziku Sveučilišta u Rijeci Odjel za matematiku Sveučilišta u Rijeci Odjel za informatiku Sveučilišta u Rijeci Odjel za biotehnologiju Sveučilišta u Rijeci Filozofski fakultet u Rijeci |
| Tip studijskog programa | Sveučilišni studijski program |
| Razina studijskog programa | Preddiplomski studij |
| Akademski/stručni naziv koji se stječe završetkom studija | Prvostupnik fizike |

1. Vrsta izmjena i dopuna

1.1. Vrsta izmjena i dopuna koje se predlažu

SVI SMJEROVI

U izbornu grupu I na 1. godini studija u 1. semestru dodaje se predmet *Netradicionalni problemi iz fizike* (15+0+15, 3 ECTS).

SMJER FIZIKA

- obvezni predmet *Kvantna mehanika* (60+45+0, 11 ECTS) seli se iz petog u šesti semestar s istim brojem ECTS-a i sati, ali s drugačijom raspodjelom sati (45+45+15, 11 ECTS).

- u petom semestru uvode se izmjene u izbornu grupu V-FIZ:

(a) student bira najmanje 2 predmeta s najmanje 14 ECTS

(b) dodaje se kolegij(i) u ponudi Sveučilišta u Rijeci

- u šestom semestru:

(a) ukida se obvezni kolegij *Laboratorijski projekt* (2 ECTS-a)

(b) mijenja se broj ECTS kolegija *Fizički praktikum IV* sa 4 ECTS na 6 ECTS

(c) mijenja se broj ECTS kolegija *Završni rad* sa 6 ECTS na 8 ECTS

(d) mijenja se izborna grupe VI-FIZ tako da se ukidaju kolegiji *Fizika elementarnih čestica*, *Atomska i molekulska fizika* te *Astronomija i astrofizika* (7 ECTS), a uvode se kolegiji *Programski paket Mathematica* (3 ECTS), *Astronomija i astrofizika* (4 ECTS) i *Laboratorijski projekt* (3 ECTS), od kojih student bira 1 kolegij.

1.2. Postotak ECTS bodova koji se mijenjaju predloženim izmjenama i dopunama

Promjene uključuju 24 ECTS boda ili 13%.

1.3. Postotak ECTS bodova koji je izmijenjen tijekom ranijih postupka izmjena i dopuna u odnosu na izvorno akreditirani studijski program

Prethodne izmjene uključivale su promjenu rasporeda s 0% promjena ECTS bodova.



2. Obrazloženje zahtjeva za izmjenama i dopunama

2.1. Razlozi i obrazloženje izmjena i dopuna studijskog programa

Tri su osnovna razloga promjena:

- (1) Usklađivanje programa sa novoosnovanim diplomskim studijem *Fizika*, koji je vertikalna na ovaj modul.
- (2) Usklađivanje nominalnog opterećenja studenata sa realnim preraspodjelom ECTS bodova.
- (3) Veći broj izbornih predmeta.

2.2. Procjena svrhovitosti izmjena i dopuna¹

Prebacivanje predmeta *Kvantna mehanika* iz petog u šesti semestar kao i promjene u izbornim grupama omogućuju studentima lakše i kvalitetnije praćenje i usvajanje nastavnih sadržaja. Veći broj izbornih kolegija povećava kvalitetu studijskog programa.

2.3 Usporedivost izmijenjenog i dopunjenog studijskog programa sa sličnim programima akreditiranih visokih učilišta u RH i EU²

Program se u svom sadržaju gotovo ne mijenja i ostaje usklađen sa sličnim programima.

2.4. Usklađenost s institucijskom strategijom razvoja studijskih programa³

Program se u svom sadržaju ne mijenja. Promjene su tehničke naravi te olakšavaju planiranje izvođenja nastave, što je važno i stoga što nastavnici Odjela za fiziku izvode nastavu i na drugim sastavnicama Sveučilišta u Rijeci.

2.5. Ostali važni podatci – prema mišljenju predlagača

3. Opis obveznih i/ili izbornih predmeta s unesenim izmjenama i dopunama

3.1. Popis obveznih i izbornih predmeta (i/ili modula, ukoliko postoje) s brojem sati aktivne nastave potrebnih za njihovu izvedbu i brojem ECTS – bodova (prilog: Tablica 1)

Vidi prilog Tablica 1.

3.2. Opis svakog predmeta (prilog: Tablica 2)

U Tablica 2 priloženi su programi predmeta s promijenjenim ECTS bodovima i/ili raspodjelom sati.

¹ Primjerice, procjena svrhovitosti obzirom na potrebe tržišta rada u javnom i privatnom sektoru, povećanje kvalitete studiranja i drugo.

² Navesti i obrazložiti usporedivost programa, od kojih barem jedan iz EU, s izmijenjenim i dopunjenim programom koji se predlaže te navesti mrežne stranice programa.

³ Preciznije, usklađenost s misijom i strateškim ciljevima Sveučilišta u Rijeci i visokoškolske institucije.



Tablica 1.

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

| POPIS MODULA/PREDMETA – 1. semestar | | | | | | | | | | | |
|---|--------------|--------------|---|---|------|---|------------------------|---|---|---|------|
| Godina studija: 1. | | | | | | | | | | | |
| Semestar: 1. | | | | | | | | | | | |
| SMJER | | Svi smjerovi | | | | | | | | | |
| Postojeće stanje: | | | | | | Stanje nakon izmjena: | | | | | |
| PREDMET | NOSITELJ | P | V | S | ECTS | PREDMET | NOSITELJ | P | V | S | ECTS |
| Fizika I: mehanika | I. Orlić | 3 | 3 | 0 | 9 | Fizika I: mehanika | I. Orlić | 3 | 3 | 0 | 9 |
| Matematička analiza I | N. Mujaković | 3 | 3 | 0 | 7 | Matematička analiza I | N. Mujaković | 3 | 3 | 0 | 7 |
| Linearna algebra I | R. Sušanj | 3 | 3 | 0 | 7 | Linearna algebra I | R. Sušanj | 3 | 3 | 0 | 7 |
| | | | | | | | | | | | |
| Izborni predmet I: biraju se 2 predmeta od 6 ECTS-a | | | | | | Izborni predmet I: biraju se 2 predmeta od 6 ECTS-a | | | | | |
| Osnove matematike | V. Labinac | 1 | 1 | 0 | 3 | Osnove matematike | V. Labinac | 1 | 1 | 0 | 3 |
| Osnove informatike | V. Labinac | 1 | 1 | 0 | 3 | Osnove informatike | V. Labinac | 1 | 1 | 0 | 3 |
| Engleski jezik u struci | O. Vučetić | 1 | 1 | 0 | 3 | Engleski jezik u struci | O. Vučetić | 1 | 1 | 0 | 3 |
| | | | | | | Netradicionalni problemi iz fizike | N. Erceg V. Labinac | 1 | 0 | 1 | 3 |



| POPIS MODULA/PREDMETA – V semestar | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------|--------|---|---|------|--|--------------------|---|---|---|------|
| Godina studija: 3. | | | | | | | | | | | |
| Semestar: 5. | | | | | | | | | | | |
| SMJER | | Fizika | | | | | | | | | |
| Postojeće stanje: | | | | | | Stanje nakon izmjena: | | | | | |
| PREDMET | NOSITELJ | P | V | S | ECTS | PREDMET | NOSITELJ | P | V | S | ECTS |
| Fizički praktikum III | B. Milotić | 0 | 0 | 3 | 3 | Fizički praktikum III | B. Milotić | 0 | 0 | 3 | 3 |
| Elektrodinamika | P. Dominis Prester | 3 | 3 | 1 | 11 | Elektrodinamika | P. Dominis Prester | 3 | 3 | 1 | 11 |
| Kvantna mehanika (seli se u 6. sem. i mijenja u 3+3+1 čime se zadržava isti broj sati i ECTS-a) | Z. Lenac | 4 | 3 | 0 | 11 | | | | | | |
| Izborni predmet V-Fiz: bira se 1 predmet od 5 ECTS-a - izborna grupa se mijenja | | | | | | Izborni predmet V-Fiz: biraju se predmeti bodovne vrijednosti od najmanje 14 ECTS. Student mora izabrati barem jedan od predmeta Mjerenja u fizici i Računalna fizika. | | | | | |
| Mjerenja u fizici | M. Petravić | 2 | 1 | 1 | 5 | Mjerenja u fizici | M. Petravić | 2 | 1 | 1 | 7 |
| Računalna fizika | D. Dominis Prester | 2 | 1 | 1 | 5 | Računalna fizika | D. Dominis Prester | 2 | 1 | 1 | 7 |
| Uvod u numeričku matematiku | V. Mikulić Crnković | 2 | 1 | 1 | 5 | Slobodni izborni kolegij(i) na Sveučilištu u Rijeci | | | | | ≥ 7 |



| POPIS MODULA/PREDMETA – VI semestar | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------------------|--------|---|---|------|--|---------------------------------|---|---|---|------|
| Godina studija: 3. | | | | | | | | | | | |
| Semestar: 6. | | | | | | | | | | | |
| SMJER | | Fizika | | | | | | | | | |
| Postojeće stanje: | | | | | | Stanje nakon izmjena: | | | | | |
| PREDMET | NOSITELJ | P | V | S | ECTS | PREDMET | NOSITELJ | P | V | S | ECTS |
| Fizički praktikum IV | D. Kotnik-Karuza | 0 | 0 | 4 | 4 | Fizički praktikum IV | D. Kotnik-Karuza | 0 | 0 | 4 | 6 |
| Laboratorijski projekt | M. Petravić | 0 | 0 | 2 | 2 | Kvantna mehanika | Z. Lenac | 3 | 3 | 1 | 11 |
| Metodologija izrade i prezentacija stručnog i znanstvenog rada | D. Dominis Prester i B. Milotić | 1 | 0 | 3 | 4 | Metodologija izrade i prezentacija stručnog i znanstvenog rada | D. Dominis Prester i B. Milotić | 1 | 0 | 3 | 4 |
| Završni rad | | | | | 6 | Završni rad | | | | | 8 |
| Izborni predmet VI-Fiz: bira se 2 predmeta s ukupno 14 ECTS-a - izborna grupa se mijenja | | | | | | Izborni predmet VI-Fiz: bira se 1 predmet | | | | | |
| Fizika elementarnih čestica | P. Dominis Prester | 3 | 0 | 1 | 7 | Laboratorijski projekt | M. Petravić | 0 | 0 | 2 | 3 |
| Atomska i molekulska fizika | N. Orlić | 2 | 0 | 2 | 7 | Programski paket Mathematica | V. Labinac | 1 | 1 | 0 | 3 |
| Astronomija i astrofizika | D. Kotnik-Karuza | 2 | 1 | 1 | 7 | Astronomija i astrofizika | D. Kotnik-Karuza | 2 | 0 | 1 | 4 |



| Opće informacije | | |
|--|--|-----------|
| Nositelj predmeta | Nataša Erceg Velimir Labinac | |
| Naziv predmeta | NETRADICIONALNI PROBLEMI IZ FIZIKE | |
| Studijski program | Preddiplomski studij Fizika | |
| Status predmeta | Izborni | |
| Godina | 1. godina | |
| Bodovna vrijednost i način izvođenja nastave | ECTS koeficijent opterećenja studenata | 3 |
| | Broj sati (P+V+S) | (15+0+15) |

1. OPIS PREDMETA

1.1. Ciljevi predmeta

Pomoću netradicionalnih problema iz fizike razvijati istraživački pristup rješavanju problema na temelju fizikalnih principa i pretpostavki. Konkretno, razvijati sposobnosti otkrivanja i razumijevanja fizikalnih koncepata u fotografijama, grafičkim prikazima, fizičkim jednadžbama, dijagramima te njihove sposobnosti zauzimanja kritičkog stava prema postavljanju i rješivosti fizikalnih problema. Na taj se način promoviraju važne značajke znanstvenog procesa, kao što su planiranje i analiza te se potiče organizacija studentskog znanja na strukturirani način, kako bi se ono moglo primijeniti prilikom rješavanja složenijih problema na višim stupnjevima obrazovanja i u realnim životnim situacijama.

1.2. Uvjeti za upis predmeta

Kolegij pretpostavlja usvojenost srednjoškolskih sadržaja iz fizike.

1.3. Očekivani ishodi učenja za predmet

Student će nakon položenog ispita biti u stanju:

1. otkrivati i razumjeti odgovarajuće fizikalne koncepte na fotografijama;
2. izvlačiti relevantne informacije iz grafičkih prikaza, otkrivati fizikalne koncepte u grafičkim prikazima te prevoditi grafičke prikaze u realnu situaciju;
3. pripisivati značenja simbolima u fizičkim jednadžbama i prevoditi jednadžbe u realne fizikalne situacije;
4. uočiti relevantne dijelove dijagrama i na temelju toga konceptualno razumjeti prikazanu fizikalnu situaciju;
5. procijeniti ispravnost postavljanja fizikalnog problema;
6. procijeniti rješivost zadanog fizikalnog problema;
7. upotrijebiti infinitezimalni račun pri rješavanju odabranih zadataka iz mehanike.

1.4. Sadržaj predmeta

Netradicionalni problemi iz fizike (NPF): potpuno određena problemska situacija, neodređena problemska situacija, kontekstualno-bogati problem, kontekstualno-siromašan problem, djelomično određena problemska situacija, problemi nerazumnih rezultata, netradicionalni problemi u užem smislu. NPF s fotografijom. NPF s grafičkim prikazom. NPF s fizičkim jednadžbama. NPF s dijagramom. NPF s nedosljednim, nebitnim, manjkavim i sl. podacima. NPF s nerealnim, višestrukim i sl. rješenjima. Upotreba infinitezimalnog računa kod rješavanja NPF iz područja mehanike.

1.5. Vrste izvođenja nastave

- predavanja
- seminari i radionice
- vježbe
- e-učenje
- terenska nastava

- samostalni zadaci
- multimedija i mreža
- laboratorijski rad
- projektna nastava
- mentorski rad



| | | | | | | | |
|--|--|--|-----|----------------|---|--------------------|--|
| | <input type="checkbox"/> praktična nastava <input type="checkbox"/> praktikumska nastava | <input checked="" type="checkbox"/> konzultativna nastava <input type="checkbox"/> 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 | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">• redovito pohađanje nastave• aktivno sudjelovanje u raspravama o pojedinim NPF• tijekom semestra napisati seminarsku radnju i predstaviti je pred ostalim studentima• aktivno sudjelovati u diskusijama nakon predavljanja rada• položiti pisani ispit | | | | | | | |
| 1.8. Praćenje⁴ rada studenata | | | | | | | |
| Pohađanje nastave | 0,2 | Aktivnost u nastavi | 0,3 | Seminarski rad | 1 | Ekperimentalni rad | |
| Pisani ispit | 1 | Usmeni ispit | | Esej | | Istraživanje | |
| Projekt | | Kontinuirana provjera znanja | 0,5 | 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 pisanom 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) | | | | | | | |
| N. Erceg, <i>Učeničke i studentske strategije rješavanja netradicionalnih problema iz fizike (doktorska disertacija)</i> , 2013. (dokument je u .pdf formatu) | | | | | | | |
| 1.11. Dopunska literatura (u trenutku prijave prijedloga studijskog programa) | | | | | | | |
| B. S. Belikov, <i>General methods for solving physics problems</i> , Mir Publishers Moscow, 1989. | | | | | | | |
| 1.12. Broj primjeraka obvezne literature u odnosu na broj studenata koji trenutno pohađaju nastavu na predmetu | | | | | | | |
| Naslov | | Broj primjeraka | | Broj studenata | | | |
| N. Erceg, <i>Učeničke i studentske strategije rješavanja netradicionalnih problema iz fizike (doktorska disertacija)</i> , 2013. | | X | | X | | | |
| 1.13. Načini praćenja kvalitete koji osiguravaju stjecanje izlaznih znanja, vještina i kompetencija | | | | | | | |
| 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. | | | | | | | |

⁴ **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.