

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
PRIRODOSLOVNO-MATEMATIČKI FAKULTET  
**FIZIČKI ODSJEK**  
**GEOFIZIČKI ODSJEK**

**Doktorski studij fizike**

Područje prirodnih znanosti

Polja fizike i geofizike

**IZVEDBENI PLAN I PROGRAM STUDIJA**

**ak. god. 2023./2024.**

Zagreb, 2023.

## 1 UVOD

---

Doktorski studij fizike nastavak je dugogodišnje nastave fizike na Sveučilištu u Zagrebu, započete još 1861. godine osnivanjem geofizičkog opservatorija s Andrijom Mohorovičićem kao jednim od znanstvenika i nastavnika, te 1876. godine s redovitim predavanjima iz prirodoslovlja na Mudroslovnom fakultetu obnovljenog Sveučilišta u Zagrebu. Već sredinom prošlog stoljeća uvedena su predavanja za poslijediplomce, a današnji doktorski program prati odgovarajuće moderne doktorske studije u Europi i svijetu. Osnovna obilježja dokorskog studije Fizike su istraživanje i učenje kroz istraživanje, internacionalizacija, transparentnost, međunarodna mjerila kvalitete i međunarodna konkurentnost.

## 2 OPĆI DIO

---

Ovim izvedbenim planom uređuje se izvođenje poslijediplomskog sveučilišnog dokorskog studija iz područja prirodnih znanosti, polja fizike i geofizike na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu.

Na sva pitanja vezana uz ustroj i izvođenje studija primjenjuju se odredbe Pravilnika o doktorskim studijima Sveučilišta u Zagrebu te Pravilnika o doktorskim studijima Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

### 2.1 NAZIV STUDIJA, SMJEROVI I AKADEMSKI STUPANJ

Doktorski studij fizike ima sljedeće smjerove:

- Fizika elementarnih čestica,
- Nuklearna fizika,
- Fizika kondenzirane tvari,
- Astrofizika,
- Atomska, molekulska i optička fizika,
- Biofizika,
- Medicinska fizika i

- Geofizika.

Završetkom studija stječe se akademski stupanj doktora znanosti iz područja prirodnih znanosti, polja fizike ili geofizike.

## **2.2 NOSITELJ STUDIJA I SURADNE USTANOVE**

Nositelj: Sveučilište u Zagrebu Prirodoslovno-matematički fakultet

Izvoditelji studija: Fizički i Geofizički odsjek

Suradne ustanove: Institut Ruđer Bošković, Zagreb i Institut za fiziku, Zagreb

## **2.3 UVJETI UPISA NA STUDIJ**

Preduvjet za upis doktorskog studija fizike je završen odgovarajući sveučilišni diplomski studij ili sveučilišni integrirani prijediplomski i diplomski studij fizike ili geofizike ili neki srodni sveučilišni diplomski studij. Pristupnici sa završenim diplomskim studijem koji nije potpuno odgovarajući mogu upisati prvu godinu studija uz obvezu polaganja razlikovnih ispita, a u skladu s natječajem i prema uvjetima koje utvrđuje Vijeće odsjeka na prijedlog Vijeća doktorskog studija. Studentima Pristupnicima od kojih se traži polaganje razlikovnih ispita odobravaju se do najviše dvije dodatne akademske godine za njihovo polaganje.

## **2.4 KRITERIJI I POSTUPAK ODABIRA PRISTUPNIKA**

Pristupnici se javljaju na raspisani natječaj za upis na doktorski studij fizike, a odluku o upisu donosi Vijeće Fizičkog odsjeka i Vijeće Geofizičkog odsjeka na preporuku Vijeća doktorskog studija fizike. Vijeće doktorskog studija fizike nakon razgovora s pristupnicima, a na temelju uspjeha na prethodnom studiju, interesa za znanstveni rad i područja istraživanja daje preporuku za upis na doktorski studij.

Na studij se mogu upisati pristupnici koji su završili odgovarajući studij s prosječnom ocjenom 3,5 ili većom. Izuzetno, na prijedlog voditelja studijskog smjera i uz dvije preporuke, Vijeće doktorskog studija može odobriti upis pristupnika s nižom prosječnom ocjenom, ali ne manjom od 3,0.

Rezultati postupka javno se objavljuju na mrežnoj stranici Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Fizičkog odsjeka i Geofizičkog odsjeka.

Pristupnici koji su stekli pravo upisa na doktorski studij fizike pozvat će se na upis. Pristupnik bira i upisuje kolegije na način i u opsegu koji je propisan programom studija, uz suglasnost voditelja smjera na doktorskom studiju. Troškovi studija se podmiruju pod uvjetima, u visini i na način predviđen ugovorom o studiranju.

### **3 OPIS PROGRAMA**

---

#### **3.1 STRUKTURA I ORGANIZACIJA DOKTORSKOG STUDIJA FIZIKE**

Program doktorskog studija uključuje nastavnu i istraživačku komponentu pri čemu znanstveno istraživanje čini središnju komponentu studija. Nastava služi doktorandima kao priprema i pomoć pri ulasku u istraživanja, te kao način stjecanja uvida u šire područje.

Studij u punome radnom vremenu u pravilu traje tri godine, a može se uz obrazloženje iz opravdanih razloga produžiti do pet godina. Studij u dijelu radnog vremena traje najviše pet godina, a može se uz obrazloženje produžiti do sedam godina. Studij završava izradom i obranom doktorske disertacije. Završetkom studija i obranom doktorske disertacije doktorandi stječu diplomu i akademski stupanj doktora znanosti iz područja prirodnih znanosti, polje fizika i geofizika.

Kroz cijelo trajanje studija doktorandi se pripremaju za i/ili uključuju u znanstveno-istraživački rad. Očekuje se da će se doktorandi postepeno uključivati u znanstveno-istraživačke projekte.

Istraživačka komponenta programa obuhvaća izvorna znanstvena istraživanja, izdavanje i objavljivanje znanstvenih radova, izradu i obranu doktorske disertacije.

#### **3.2 POPIS OBVEZNIH I IZBORNIH PREDMETA PO SMJEROVIMA**

Popis obveznih i izbornih predmeta objavljuje se u redu predavanja za svaku akademsku godinu na mrežnim stranicama Fizičkog odsjeka.

### **3.3 OPIS PREDMETA**

Opis svih predmeta nalazi se u programu doktorskog studija Fizike koji se objavljuje na mrežnim stranicama Fizičkog odsjeka prilikom raspisa natječaja za upis doktorskog studija.

### **3.4 RITAM STUDIRANJA, OBVEZE STUDENATA I NAPREDOVANJE KROZ STUDIJ**

Obvezni kolegiji upisuju se pri upisu prve godine studija, dok se izborni kolegiji mogu upisati pri upisu prve ili druge godine studija. Uvjet za upis u drugu godinu studija su položeni obvezni kolegiji te dobiven potpis iz seminara na prvoj godini.

Tijekom prve godine studija, doktorand je obavezan sudjelovati na seminaru koji se održava u obliku "časopisnog kluba". Diskusije na seminaru imaju za cilj poticati doktorande na kritičko čitanje i promišljanje znanstvenih radova koje predlažu voditelj i nastavnici pojedinog smjera, te mentori doktoranda. Sudjelovanje na više od 50% seminara uvjet je za dobivanje potpisa iz seminara. O evidenciji sudjelovanja studenata brine voditelj seminara koji je također ovlašten dati potpis u indeks. U iznimnim slučajevima opravdane spriječenosti sudjelovanja na seminarima, Vijeće doktorskog studija, na prijedlog voditelja smjera, može odobriti dobivanje potpisa iz seminara bez ispunjenja uvjeta o sudjelovanju na više od 50% seminara.

Doktorand je do kraja druge godini studija obavezan održati javnu obranu teme doktorskog rada i položiti preostale izborne kolegije pri čemu se intenzivnije uključuju u istraživački rad s mentorom i pripadnom istraživačkom grupom.

Na prijedlog voditelja smjera, Vijeće doktorskog studija može odobriti studentu zamjenu već upisanog izbornog kolegija aktivnim sudjelovanjem na drugim odgovarajućim aktivnostima, poput međunarodnih ljetnih / zimskih škola, radionica gostujućih profesora i dr.

Uvjet za upis u treću godinu studija su svi položeni kolegiji te prihvaćena tema doktorske disertacije. Na trećoj godini studija doktorand je obavezan održati znanstveni kolokvij (doktorski seminar) na kojemu izlaže prve rezultate svog istraživanja (oba seminara objašnjena su u točki 3.7).

Odmah po upisu doktorandi su dužni prijaviti se u Sveučilišnu bazu podataka OBAD. Doktorand je dužan svake godine regulirati svoj status, bilo da se radi o upisu u višu godinu studija ili o ponovnom upisu iste godine.

Na kraju svake akademske godine doktorand je dužan ispuniti sveučilišni obrazac DR.SC.\_04 putem sveučilišne baze OBAD. Ispunjeni obrazac potrebno je poslati na e-mail adresu: pds@phy.hr, a otisnuti primjerak predati u Ured za poslijediplomski studij. Doktorand je dužan uz spomenuti izvještaj izvijestiti o svojim aktivnostima (znanstvene konferencije, objavljeni znanstveni članci, škole, radionice i slično) nadležni ured za poslijediplomski studij.

Mirovanje prava i obveza doktoranda uređeno je općim aktima Sveučilišta i Prirodoslovno-matematičkog fakulteta.

### **3.5 KOLEGIJI KOJE DOKTORANDI MOGU IZABRATI S DRUGIH DOKTORSKIH PROGRAMA**

Na prijedlog voditelja smjera, doktorandu se može odobriti upisivanje kolegija s drugih doktorskih programa vodeći se znanstvenim interesima doktoranda.

### **3.6 PREDMETI KOJI SE MOGU IZVODITI NA STRANOM JEZIKU**

Svi predmeti na studiju mogu se izvoditi na stranom jeziku.

### **3.7 UVJETI I POSTUPCI PRIJAVE TEME, PRIHVAĆANJA TEME, OCJENE I OBRANE DOKTORSKE DISERTACIJE**

Studij završava obranom doktorskog rada (disertacije). Disertacija je pisani rad u kojem su izloženi originalni doprinosi autora.

Tema doktorske disertacije može se prijaviti nakon što doktorand položi obvezne kolegije. Doktorand pokreće postupak prihvaćanja teme doktorske disertacije podnošenjem prijave na Sveučilišnom obrascu DR.SC.-01 putem Sveučilišne baze OBAD. Prijava sadržava: opće podatke o doktorandu, životopis i popis radova doktoranda, naslov predložene teme, podatke o predloženom mentoru i njegovim kompetencijama, obrazloženje teme i očekivani izvorni znanstveni doprinos predloženog istraživanja, procjenu troškova istraživanja te izjavu da nije prijavio doktorski rad s istovjetnom temom na drugome studiju Sveučilišta, odnosno na drugome sveučilištu.

U Ured za poslijediplomski studij potrebno je dostaviti dva potpisana originalna primjerk a obrasca DR.SC.\_01. Ispunjeni obrazac potrebno je poslati i e-mail adresu: pds@phy.hr

Vijeće Fizičkog odsjeka ili Vijeće Geofizičkog odsjeka, na prijedlog Vijeća doktorskog studija, imenuje povjerenstvo za ocjenu teme i predlaganje

mentora. Povjerenstvo se sastoji od tri ili pet članova pri čemu najmanje jedan član nije zaposlenik Prirodoslovno-matematičkog fakulteta. Mentor ne može biti član povjerenstva osim u iznimnim slučajevima uz suglasnost Vijeća doktorskog studija.

Prijavljena tema brani se javno pred povjerenstvom za ocjenu teme, drugim doktorandima i ostalim zainteresiranima, unutar mjesec dana od dana imenovanja povjerenstva. Povjerenstvo predlaže ocjenu izvornog znanstvenog doprinosa, procjenu financijske i organizacijske izvedivosti istraživanja, kao i mentora doktoranda na Sveučilišnom obrascu DR.SC\_02, a najkasnije tri mjeseca od dana podnošenja prijave.

U Ured za poslijediplomski studij potrebno je dostaviti dva potpisana originalna primjerka obrasca DR.SC\_02. Ispunjeni obrazac potrebno je i poslati na e-mail adresu: pds@phy.hr

Vijeće doktorskog studija usvaja izvješće povjerenstva i predlaže ga Vijeću Fizičkog odsjeka ili Vijeću Geofizičkog odsjeka. Vijeće odsjeka donosi odluku o ocjeni teme i potvrđuje mentora. Odluka se prosljeđuje Vijeću prirodoslovnog područja i na Senat Sveučilišta na daljnji postupak. Senat mora potvrditi temu i mentora najkasnije do kraja druge godine studija.

Rezultate svog istraživanja doktorand izlaže na trećoj godini studija u okviru znanstvenog kolokvija (doktorskog seminara) na kojem rezultate na kojima će se temeljiti doktorski rad izlaže kritici zainteresirane znanstvene javnosti, a prije početka pisanja samoga rada. Svrha navedenoga je podizanje kvalitete doktorskog rada. Održavanje seminara potpisom u indeks potvrđuje voditelj smjera.

Oblik i izgled doktorskog rada propisan je uputama za oblikovanje doktorskog rada navedenima u popisu obrazaca Pravilnika o doktorskim studijima Sveučilišta u Zagrebu ([Dr.Sc.-08](#)). Disertacija se piše na hrvatskom ili engleskom jeziku. Ako se piše na engleskom, svi izvještaji kao i prijava teme pišu se tada i na hrvatskom i na engleskom jeziku.

Postupak ocjene i obrane doktorske disertacije propisan je općim aktima Sveučilišta i Prirodoslovno-matematičkog fakulteta.

Doktorand je obavezan prije obrane doktorske disertacije imati objavljen ili prihvaćen za objavljivanje najmanje jedan međunarodno recenzirani znanstveni rad, tematski vezan za doktorsko istraživanje u kojem je jedini ili glavni autor. U

pravilu, svaki rad može kvalificirati samo jednog doktoranda, osim u iznimnim slučajevima o čemu odluku donosi Vijeće doktorskog studija.

Vijeće Fizičkog odsjeka ili Vijeće Geofizičkog odsjeka imenuje povjerenstvo za ocjenu doktorske disertacije. Povjerenstvo ima tri ili pet članova, od kojih najmanje jedan član nije zaposlenik Prirodoslovno-matematičkog fakulteta. Mentor ne može biti član povjerenstva za ocjenu disertacije.

Povjerenstvo za ocjenu doktorske disertacije dužno je u roku od tri mjeseca od dana imenovanja predati pisani izvještaj s ocjenom doktorske disertacije. Predsjednik povjerenstva priprema izvještaj na Sveučilišnom obrascu DR.SC.-10 koji potpisuju svi članovi povjerenstva. Svaki član povjerenstva ima pravo predati izdvojenu ocjenu.

U Ured za poslijediplomski studij potrebno je dostaviti dva potpisana originalna primjerka obrasca DR.SC.\_10. Ispunjeni obrazac potrebno je i poslati na e-mail adresu: pds@phy.hr

Povjerenstvo za ocjenu doktorske disertacije u svojem izvještaju predlaže:

- prihvaćanje doktorske disertacije uz izjavu o postignutom znanstvenom doprinosu,
- doradu doktorske disertacije i završno ocjenjivanje,
- odbijanje doktorske disertacije, nakon čega doktorand gubi pravo stjecanja akademskog stupnja doktora znanosti na doktorskom studiju fizike.

Na prvoj sljedećoj sjednici Vijeće Fizičkog odsjeka ili Vijeće Geofizičkog odsjeka donosi odluku o ocjeni disertacije na temelju izvješća povjerenstva i imenuje povjerenstvo za obranu disertacije.

Nositelj doktorskog studija obvezan je doktorski rad učiniti dostupnim javnosti objavom na mrežnim stranicama najmanje 30 dana prije dana obrane doktorskog rada.

Doktorand može pristupiti obrani disertacije najkasnije u roku od dva mjeseca od dana prihvaćanja pozitivne ocjene.

Povjerenstvo za obranu disertacije ima tri ili pet članova. Mentor doktoranda može sudjelovati u povjerenstvu, ali ne može biti predsjednik povjerenstva. Obrana disertacije je javna i poziv mora biti objavljen najmanje sedam dana prije



obrane na oglasnoj ploči i mrežnoj stranici Prirodoslovno-matematičkog fakulteta. Obrana se održava u prostorima Prirodoslovno-matematičkog fakulteta na jeziku na kojem je napisana disertacije.

Povjerenstvo za obranu disertacije donosi ocjenu nakon obrane, a sukladno općim aktima Sveučilišta i Prirodoslovno-matematičkog fakulteta. Ocjena se donosi većinom glasova povjerenstva za obranu disertacije. Postupak objave i pohrane disertacije, kao i promocije doktoranda uređeni su općim aktima Sveučilišta i Prirodoslovno-matematičkog fakulteta.

### **3.8 OBVEZE MENTORA**

Nakon prihvaćanja teme doktorske disertacije i imenovanja mentora, mentor koji nije zaposlenik Prirodoslovno-matematičkog fakulteta potpisuje ugovor o mentorstvu. Mentor je obvezan voditi doktoranda tijekom izrade doktorskog rada, pratiti kvalitetu doktorandova rada, poticati objavljivanje njegovih radova te omogućiti sudjelovanje doktoranda u znanstvenim projektima. Ako postoji više mentora, svaki od njih preuzima odgovornost za unaprijed određeni dio istraživanja i postupka izrade doktorskog rada. Mentor je obvezan jedanput godišnje podnositi izvješće o radu doktoranda Vijeću doktorskog studija, na odgovarajućem obrascu Sveučilišta (DR.SC.-05), a dostavlja ga u ured za poslijediplomski studij. Prije imenovanja mentora to izvješće podnosi studijski savjetnik.

## 4 DUŽNOSNICI I ADMINISTRACIJA DOKTORSKOG STUDIJA

---

Vođenje doktorskog studija fizike povjereno je Vijeću doktorskog studija, u skladu s općim aktima Sveučilišta, Prirodoslovno-matematičkog fakulteta te Fizičkog i Geofizičkog odsjeka.

### 4.1 DUŽNOSNICI DOKTORSKOG STUDIJA FIZIKE

Voditelj studija: prof. dr. sc. Vernesa Smolčić

Zamjenik voditelja studija: doc. dr. sc. Josip Stipčević

Voditelji smjerova

- Fizika elementarnih čestica: izv. prof. dr. sc. Maro Cvitan
- Nuklearna fizika: prof. dr. sc. Damir Bosnar
- Fizika kondenzirane tvari: prof. dr. sc. Denis Sunko
- Atomska, molekulska i optička fizika: prof. dr. sc. Hrvoje Buljan
- Astrofizika: prof. dr. sc. Vernesa Smolčić (dr. sc. Vibor Jelić)
- Biofizika: izv. prof. dr. sc. Matko Glunčić
- Medicinska fizika: doc. dr. sc. Tomislav Bokulić
- Geofizika: izv. prof. dr. sc. Ivana Herceg Bulić  
doc. dr. sc. Josip Stipčević

Predstavnici suradnih institucija u Vijeću doktorskog studija:

- Institut Ruđer Bošković: nasl. izv. prof. dr. sc. Blaženka Melić (dr. sc. Vibor Jelić)
- Institut za fiziku:

Ured za poslijediplomski studij: Marko Hum

e-mail: [pds@phy.hr](mailto:pds@phy.hr)

Kalendar sjednica Vijeća doktorskog studija fizike nalazi se na mrežnim stranicama Fizičkog odsjeka.

Materijale za sjednice treba dostaviti u Ured za poslijediplomski studij fizike, Bijenička c. 32, Zagreb najkasnije sedam dana prije sjednice Vijeća doktorskog studija.

# Doktorski studij Fizika - Red predavanja

za akademsku godinu 2023./2024.

1. FIZIKA ELEMENTARNIH ČESTICA				
Redni broj predmeta	Nositelji	Naziv predmeta	Broj sati predavanja/vježbi/sem.	
<i>Obvezni predmeti:</i>				
1.	A. Ilakovac	Napredna teorija polja	30	15
2.	K. Kumerički, B.Melić	Elementarne čestice	30	15
3.	M. Planinić, D. Lelas	Ekperimentalne metode u fizici elementarnih čestica	30	15
4.	I. Doršner	Teorijski alati u fizici elementarnih čestica	30	15
5.	M. Cvitan	Seminar iz fizike elementarnih čestica	0	15
<i>Studenti teorijskog podusmjerenja upisuju seminar i prva dva predmeta, dok studenti eksperimentalnog podusmjerenja upisuju seminar i druga dva predmeta.</i>				
<i>Izborni predmeti:</i>				
6.	D. Horvatić, S. Benić	Hadronska fizika	15	15
7.	D.Jurman, A. Samsarov	Grupe	15	15
8.	M. Cvitan	Gravitacija i kozmologija	15	15
9.	L. Bonora, A. Chatzistavrakidis	Teorija superstruna i opni	15	15
10.	V. Brigljević	Metode statističke analize i raspoznavanja uzoraka s primjenama u fizici čestica	15	15
11.	**	Novi rezultati eksperimenata na sudarivačima čestica	15	15
12.	N. Godinović, A. Babić	Ekperimentalna astročestična fizika	15	15
13.	N. Poljak	Ekperimentalna fizika hadronskih sustava	15	15
14.	I. Smolić, (suradnik: T. Jurić)	Metode moderne matematičke fizike	15	15
15.	B. Melić, (suradnik R. N.	Efektivne teorije polja	15	15

	Mahubani)			
<i>Studenti upisuju 2 izborna kolegija po volji, a u dogovoru s mentorom i/ili voditeljem smjera.</i>				

**\*\*Ne izvodi se u ak. god. 2023./2024.**

<b>2. NUKLEARNA FIZIKA</b>				
Redni broj predmeta	Nositelji	Naziv predmeta	Broj sati predavanja/vježbi/sem	
<i>Obvezni predmeti:</i>				
15.	D. Vretenar	Teorija strukture atomske jezgre	25	15
16.	D. Bosnar, M. Milin	Eksperimentalna nuklearna fizika	15	15+10
17.	D. Bosnar	Seminar iz nuklearne fizike	0	15
<i>Svi studenti upisuju iste obvezne predmete.</i>				
<i>Izborni predmeti:</i>				
18.	M. Planinić, D. Bosnar	Eksperimentalne tehnike u nuklearnoj fizici	15	15+10
19.	M. Jakšić	Metode nuklearne fizike i primjene u istraživanjima materijala i okoliša	10	30
20.	M. Makek	Radijacijski detektori i medicinske primjene nuklearnih metoda	15	15+10
21.	M. Milin	Nuklearna astrofizika	20	10
22.	T. Nikšić	Problem mnoštva čestica u nuklearnoj fizici	20	10
23.	N. Paar	Matematičko modeliranje i numeričke metode	20	10
24.	S. Szilner, N. Soić	Nuklearne reakcije	20	10
<i>Studenti upisuju 3 izborna predmeta po volji, a u dogovoru s mentorom i/ili voditeljem smjera.</i>				

<b>3. ASTROFIZIKA</b>			
Redni broj predmeta	Nositelji	Naziv predmeta	Broj sati predavanja/vježbi/sem
<i>Obvezni predmeti:</i>			

25.	L. Palaversa	Fizika zvijezda i zvjezdanih populacija	30	15
26.	V. Smolčić	Galaksije i opažačka kozmologija	30	15
27.	V. Smolčić	Seminar iz astrofizike	0	15
<i>Svi studenti upisuju iste obvezne predmete.</i>				
<i>Izborni predmeti:</i>				
28.	Ž. Ivezić, V. Smolčić, M. Jurić	Astronomija s masivnim bazama podataka	20	10
29.	B. Vršnak	Solarna magnetohidrodinamika	15	15
30.	TBD	Relativistička magnetohidrodinamika	15	10
31.	D. Vinković, V. Jelić	Međuzvjezdana materija	20	10
32.	V. Jelić	Opažačke metode u astrofizici	20	10
<i>Studenti upisuju 3 izborna predmeta po volji, a u dogovoru s mentorom i/ili voditeljem smjera.</i>				

<b>4. ATOMSKA, MOLEKULSKA I OPTIČKA FIZIKA</b>				
Redni broj predmeta	Nositelji	Naziv predmeta	Broj sati predavanja/vježbi/sem	
<i>Obvezni predmeti:</i>				
33.	H. Buljan, T. Ban	Uvod u modernu atomsku, molekulsku i optičku fizika	40	15
34.	H. Buljan	Seminar iz atomske, molekulske i optičke fizike	0	15
<i>Svi studenti upisuju isti obvezni predmet.</i>				
<i>Izborni predmeti:</i>				
35.	M. Jablan	Nelinearna optika	15	15
36.	H. Skenderović	Optika i holografija	15	30
37.	M. Jablan	Kvantna optika	15	15
38.	S. Vdović	Nekonvencionalne tehnike u atomskoj spektroskopiji	15	15
39.	V. Mohaček Grošev	Spektroskopske metode u proučavanju molekulskih	15	15

		vibracija		
40.	N. Vujičić	Femtosekundna laserska spektroskopija	15	15
41.	H. Buljan, D. Jukić	Ultrahladni atomski plinovi i metode višečestične fizike	15	15
42.	D. Aumiler	Koherentno međudjelovanje atoma i svjetlosti	15	15
43.	T. Ban	Lasersko hlađenje i zarobljavanje	15	15
44.	S. Milošević	Niskotemperaturne plazme i primjene	15	15
45.	B. Vršnak	Fizika plazme	15	15
46.	T. Tadić	Fuzijska plazma i reaktori	15	15
<i>Studenti upisuju 4 izborna predmeta po volji, a u dogovoru s mentorom i/ili voditeljem smjera.</i>				

<b>5. FIZIKA KONDENZIRANE TVARI</b>				
Redni broj predmeta	Nositelji	Naziv predmeta	Broj sati predavanja/vježbi/sem	
<i>Obvezni predmeti:</i>				
47.	M. Požek, D. Radić	Fizika kondenzirane tvari	56	36
48.	O. S. Barišić	Teorijska fizika kondenzirane tvari	36	18
49.	N. Ž. Barišić	Eksperimentalna istraživanja u fizici kondenzirane tvari	0	60+15
50.	D. Sunko	Seminar iz fizike kondenzirane tvari	0	15
<i>Studenti teorijskog podusmjerenja upisuju seminar i prva dva predmeta, dok studenti eksperimentalnog podusmjerenja upisuju seminar, te prvi i treći predmet s popisa.</i>				
<i>Izborni predmeti:</i>				
51.	V. Despoja	Fizika površina i nanostruktura	15	7
52.	I. Balog	Teorija faznih prijelaza	15	7
53.	I. Kupčić	Visokotemperaturna supravodljivost	15	7
54.	V. Despoja	Fizika poluvodiča	15	7

55.	H. Buljan	Nelinearni kontinuumi	15	7
56.	TBD	Fizika novih materijala	15	7
57.	D. Novko	Odabrana poglavlja teorijske fizike kondenzirane tvari	20	0
<i>Studenti upisuju 2 izborna kolegija po volji, a u dogovoru s mentorom i/ili voditeljem smjera.</i>				

<b>6. BIOFIZIKA</b>				
Redni broj predmeta	Nositelji	Naziv predmeta	Broj sati predavanja/vježbi/sem	
<i>Obvezni predmeti:</i>				
58.	N. Pavin, S. Dolanski Babić	Opća biofizika	45	30
59.	M. Glunčić	Seminar iz biofizike	0	15
<i>Svi studenti upisuju isti obvezni predmet.</i>				
<i>Izborni predmeti 1:</i>				
60.	I. Weber	Svjetlosna mikroskopija	6	10
61.	M. Kralj	Mikroskopija i spektroskopija pretražnom probom	6	10
62.	TBD	Makromolekularna kristalografija	6	10
63.	S. Kazazić	Masena spektrometrija	6	10
64.	T. Vuletić	Dielektrična spektroskopija	6	10
65.	T. Vuletić	Raspršenje rentgenskih zraka pod malim kutom	6	10
66.	Ž. Skoko	Elektronska mikroskopija	6	10
67.	D. Žilić	EPR spektroskopija	6	10
<i>S ove liste studenti upisuju 3 izborna predmeta po volji, a u dogovoru s mentorom i/ili voditeljem smjera.</i>				
<i>Izborni predmeti 2:</i>				
68.	S. Tomić	Modeliranje biomakromolekula	20	15
69.	TBD	Neurodinamičko oslikavanje mozga	30	15
70.	M. Glunčić, N. Pavin	Stohastički procesi u biofizici	20	10



*Studenti s ove liste upisuju 1 izborni predmet po volji, a u dogovoru s mentorom i/ili voditeljem smjera.*

### 7. MEDICINSKA FIZIKA

Redni broj predmeta	Nositelji	Naziv predmeta	Broj sati predavanja/vježbi/sem	
<i>Obvezni predmeti:</i>				
71.	T. Bokulić	Radiološka i radioterapijska fizika, te dozimetrija	25	15+15
72.	M. Medvedec	Fizika u nuklearnoj medicini	20	15
73.	T. Bokulić	Seminar iz medicinske fizike	0	15
<i>Svi studenti upisuju iste obvezne predmete.</i>				
<i>Izborni predmeti:</i>				
74.	G. Žauhar	Fizika i tehnika ultrazvuka u medicini	14	14
75.	D. Grošev	Metode tomografske rekonstrukcije u medicini	14	14
76.	I. Lacković, M. Medvedec	Biomedicinska elektronika i instrumentacija	14	14
77.	M. Medvedec, M. Majer, T. Bokulić	Zaštita od zračenja u medicini	15	15
78.	T. Ban	Primjena lasera u medicini	14	14
79.	N. Maltar Strmečki	Magnetska tomografija	14	14
80.	J. Popić	Radiološka anatomija	10	20
81.	M. Gamulin	Odabrana poglavlja fiziologije s patofiziologijom	10	20
82.	A. Fröbe	Odabrana poglavlja onkologije i radioterapije	10	20
<i>Studenti upisuju 2 izborna kolegija po volji, a u dogovoru s mentorom i/ili voditeljem smjera.</i>				

### 8. GEOFIZIKA

Redni broj predmeta	Nositelji	Naziv predmeta	Broj sati predavanja/vježbi/sem	
<i>Obvezni predmeti:</i>				

83.	Z. Pasarić	Analiza podataka u geofizici	30	15
84.	I. Herceg Bulić, J. Stipčević	Seminar iz geofizike	0	15
<i>Svi studenti upisuju isti obvezni predmet.</i>				
<i>Izborni predmeti:</i>				
85.	D. Koračin, D. Belušić	Modeliranje atmosfere	20	10
86.	K. Horvath	Odabrana poglavlja iz fizike atmosfere	20	10
87.	B. Grisogono, Ž. Večenaj	Odabrana poglavlja iz atmosferske turbulencije	20	10
88.	V. Grubišić, B. Grisogono	Mezoskalna meteorologija	20	10
89.	I. Herceg Bulić, I. Güttler	Atmosferska prediktabilnost i modeliranje klimatskog sustava	20	10
90.	M. Telišman Prtenjak, A. Jeričević	Obalna meteorologija	20	10
91.	M. Orlić	Dinamička oceanografija	20	10
92.	G. Beg Paklar	Odabrana poglavlja fizike mora	20	10
93.	Z. Pasarić	Bayesova statistika	20	10
94.	S. Markušić	Fizika unutrašnjosti Zemlje	20	10
95.	M. Herak	Fizika žarišta potresa	20	10
96.	M. Herak	Odabrana poglavlja iz seizmologije	20	10
97.	B. Tomljenović	Seizmotektonski parametri i magnituda potresa	20	10
98.	F. Šumanovac	Odabrana poglavlja iz geofizičkih istraživanja	20	10
<i>Studenti upisuju 3 izborna predmeta po volji, a u dogovoru s mentorom i/ili voditeljem smjera.</i>				