

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. 2019./2020.

Zagreb, 2019.

## 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 sveučilišnog poslijediplomskog 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 (do)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. U izuzetnim slučajevima Vijeće dokorskog studija može odobriti upis i pristupniku koji se javi nakon zatvaranja natječaja za upis dokorskog studija fizike. Troškovi studija se podmiruju pod uvjetima, u visini i na način predviđen ugovorom o školarini.

### **3 OPIS PROGRAMA**

---

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

Program dokorskog 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 pravilu traje tri godine i 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.

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 primjerka 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 se tada pišu i na hrvatskom i na engleskom jeziku.

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

Doktorand je obvezan 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 potvrđuje Fakultetsko vijeće PMF-a.

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.

Doktorand može pristupiti obrani disertacije najranije deset dana od dana kada Vijeće odsjeka prihvati pozitivnu ocjenu povjerenstva za ocjenu disertacije, a 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 osam 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 koja može biti *obranio* ili *nije obranio*. 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. Krešimir Kumerički

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

Voditelji smjerova

- Fizika elementarnih čestica: prof. dr. sc. Krešimir Kumerički
- Nuklearna fizika: prof. dr. sc. Dario Vretenar
- Fizika kondenzirane tvari: prof. dr. sc. Denis Sunko
- Atomska, molekulska i optička fizika: prof. dr. sc. Hrvoje Buljan
- Astrofizika: izv. prof. dr. sc. Vernesa Smolčić (dr. sc. Vibor Jelić)
- Biofizika: doc. dr. sc. Matko Glunčić
- Medicinska fizika: doc. dr. sc. Marija Majer
- Geofizika: izv. prof. dr. sc. Ivana Herceg Bulić  
doc. dr. sc. Josip Stipčević

Predstavnici suradnih institucija u Vijeću doktorskog studija:

- Institut Ruđer Bošković: izv. prof. dr. sc. Vuko Brigljević
- Institut za fiziku: dr. sc. Tomislav Vuletić, v. zn. suradnik

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.

Voditelj doktorskog studija Fizike

prof. dr. sc. Krešimir Kumerički