

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

**Poslijediplomski sveučilišni doktorski studij Fizike**  
Područje prirodnih znanosti  
Polja fizike i geofizike

**IZVEDBENI PLAN I PRAVILA STUDIJA**  
**ak. god. 2018./2019.**

Zagreb, 2018.

## **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 studija 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 dokorskim studijima Sveučilišta u Zagrebu te Pravilnika o dokorskim studijima Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

### **2.1. Naziv studija, smjerovi i akademski stupanj**

Poslijediplomski sveučilišni dokorski studij Fizike (u daljnjem tekstu dokorski studij fizike) ima slijedeće smjerove: fizika elementarnih čestica, nuklearna fizika, fizika kondenzirane materije, atomska i molekularna fizika i astrofizika, 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**

Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet, Fizički odsjek.

### **2.3. Uvjeti upisa na studij**

Preduvjet za upis doktorskog studija fizike je završen odgovarajući sveučilišni 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. Studentima od kojih se traži polaganje razlikovnih ispita odobravaju se 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.

U pravilu se mogu upisati pristupnici koji su završili odgovarajući studij s prosječnom ocjenom 3.5 ili većom. Izuzetno, na prijedlog voditelja studijskog smjera i uz preporuku dvaju profesora s Fizičkog i/ili Geofizičkog odsjeka, Vijeće doktorskog studija može odobriti upis pristupnika s nižom prosječnom ocjenom.

Imena izabranih pristupnika sa svim relevantnim podacima javno se objavljuju na mrežnoj stranici Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Fizičkog odsjeka i Geofizičkog odsjeka.

Pri upisu na studij svaki doktorand daje pisanu izjavu hoće li studirati u punom radnom vremenu ili u dijelu radnog vremena. Studij u punom radnom vremenu odnosi se na doktorande koji puno radno vrijeme posvećuju ispunjavanju obveza koje zahtijeva doktorski studij. Doktorand koji studira u dijelu radnog vremena mora priložiti izjavu da mu raspoloživo radno vrijeme omogućava ispunjenje studentskih obveza prema planu studija.

Doktorski studij u punom radnom vremenu u pravilu traje tri godine, a iz opravdanih razloga, o kojima odlučuje Vijeće doktorskog studija, može se uz obrazloženje produžiti do pet godina. Studij u dijelu radnog vremena traje

najviše pet godina, a iz opravdanih razloga o kojima odlučuje Vijeće doktorskog studija, može se uz obrazloženje produžiti do sedam godina.

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 doktorskog studija može odobriti upis i pristupniku koji se javi nakon zatvaranja natječaja za upis doktorskog 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 doktorskog studija fizike**

Tijekom studija student treba s uspjehom završiti sve aktivnosti predviđene programom i ostvariti najmanje 180 ECTS bodova.

Najmanje 60 ECTS bodova student ostvaruje polaganjem odabranih kolegija iz ponuđenih sadržaja doktorskog studija fizike tijekom prve i druge godine studija.

Dodatnih 8 ECTS bodova student ostvaruje tijekom prve godine studija sudjelovanjem na seminaru koji ima oblik "časopisnog kluba" (engl. journal club). Diskusije na seminaru imaju za cilj poticati doktorande na kritičko čitanje i promišljanje znanstvenih radova koje predlažu voditelj i nastavnici pojedinog smjera te mentori doktoranada.

Student obavezno ostvaruje 16 ECTS bodova za javnu obranu teme doktorskog rada te 16 ECTS bodova za održan znanstveni kolokvij (doktorski seminar) o prvim rezultatima svog istraživanja (oba seminara objašnjena su u točki 3.7).

Preostalih 80 ECTS bodova ostvaruje se na jedan od sljedećih načina:

- 40 ECTS bodova za znanstveno-istraživački rad tijekom izrade doktorske disertacije;

- do 60 ECTS bodova objavljivanjem znanstvenih radova u časopisima navedenim u bazi Current Contents pri čemu svaki rad donosi do 30 ECTS bodova;
- do 20 ECTS bodova polaganjem dodatnih izbornih kolegija i seminara;
- do 20 ECTS bodova sudjelovanjem na ljetnim školama, znanstvenim radionicama i konferencijama te predavanjima gostujućih predavača.

Odluku o dodijeljenom broju bodova po gore navedenim stavkama za svakog studenta donosi Vijeće doktorskog studija na prijedlog voditelja smjera. Pri određivanju ECTS bodova za objavljivanje znanstvenih radova u obzir će se uzeti znanstvena vrijednost rada i doprinos doktoranda.

### **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 prilikom raspisa natječaja za upis doktorskog studija.

### **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**

Obavezni 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 odslušani svi upisani kolegiji što se potvrđuje potpisom nositelja kolegija, položeni obvezni kolegiji te dobiven potpis iz seminara na prvoj godini.

Tijekom prve godine studija, student je obavezan sudjelovati na seminaru koji se održava u obliku "časopisnog kluba". 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.

Uvjet za upis treće godine studija su položeni kolegiji koji nose barem 60 ECTS bodova te prihvaćena tema doktorske disertacije.

Odmah po upisu studenti su dužni prijaviti se u Sveučilišnu bazu podataka OBAD. Student 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 student je dužan ispuniti Sveučilišni obrazac DR.SC.\_04 putem Sveučilišne baze OBAD. Ispunjeni obrazac potrebno je poslati na e-mail adresu [pds@phy.hr](mailto:pds@phy.hr), a otisnuti primjerak predati, u Ured za poslijediplomski studij.

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

### **3.5. Predmeti koje studenti 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 dokorskog rada (disertacije). Disertacija je pisani rad u kojem su izložena originalna otkrića koja pripadaju autoru.

Tema doktorske disertacije može se prijaviti nakon što doktorand položi obavezne kolegije. Doktorand pokreće postupak prihvaćanja teme doktorske disertacije podnošenjem prijave na Sveučilišnom obrascu DR.SC.-01 putem Sveučilišne baze OBAD.

U Ured za poslijediplomski studij potrebno je dostaviti dva potpisana originalna primjerka obrasca DR.SC.\_01. Ispunjeni obrazac potrebno je i poslati na e-mail adresu: [pds@phy.hr](mailto: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 nastavnik na studiju niti je zaposlenik Prirodoslovno-matematičkog fakulteta. Predloženi mentor ne može biti imenovan za predsjednika povjerenstva.

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 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 na Vijeće prirodoslovnog područja i Senat Sveučilišta na daljnji postupak. Senat mora potvrditi temu i mentora najkasnije do kraja druge godine studija.

Rezultate svog istraživanja student izlaže na trećoj godini studija u okviru znanstvenog kolokvija (doktorskog seminara) na kojem doktorand rezultate na kojima će se temeljiti doktorski rad izloži kritici zainteresirane znanstvene javnosti prije početka pisanja samog rada, što će dovesti do podizanja 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. Disertacija se piše na hrvatskom jeziku. Izrada i obrana disertacije mogući su i na engleskom jeziku uz prethodno odobrenje Vijeća Fizičkog odsjeka ili Vijeća Geofizičkog odsjeka. Svi izvještaji 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 dokorskog 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 nastavnik na studiju niti je zaposlenik Prirodoslovno-matematičkog fakulteta. Mentor ne može biti član povjerenstva za ocjenu disertacije, osim u iznimnim slučajevima o kojima odlučuje Senat Sveučilišta na prijedlog Vijeća prirodoslovnog područja. Povjerenstvo potvrđuje Fakultetsko vijeće PMF-a.

Povjerenstvo za ocjenu doktorske disertacije dužno je u roku od dva 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](mailto: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. Na kraju svake akademske godine mentor je dužan predati izvješće o radu doktoranda na Sveučilišnom obrascu DR.SC.\_05 u Ured za poslijediplomski studij.

## 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:

Voditelji smjerova

- Fizika elementarnih čestica: prof. dr. sc. Krešimir Kumerički
- Nuklearna fizika: prof. dr. sc. Dario Vretenar
- Fizika kondenzirane materije: prof. dr. sc. Denis Sunko
- Atomska i molekularna fizika i astrofizika:
  - modul AMF: prof. dr. sc. Hrvoje Buljan
  - modul astrofizika: izv. prof. dr. sc. Vernesa Smolčić
- Biofizika: izv. prof. dr. sc. Nenad Pavin
- Medicinska fizika: doc. dr. sc. Marija Majer
- Geofizika: doc. 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