



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU, MEDICINSKI FAKULTET

PROGRAM

POSLIJEDIPLOMSKOGA DOKTORSKOGA STUDIJA

NEUROZNANOST



IME, PREZIME I TITULA KONTAKT OSOBE: Prof. dr. sc. Mario Vukšić

FUNKCIJA: Voditelj sveučilišnog poslijediplomskog doktorskog studija Neuroznanost

E-MAIL: mariovuksic@net.hr

TELEFON: 01/4596-856

ADRESA: Šalata 12



A. ELABORAT

A.1. OPĆE INFORMACIJE O PREDLOŽENOME DOKTORSKOM STUDIJU

A.1.1. NAZIV PREDLOŽENOG DOKTORSKOG STUDIJA

Sveučilišni poslijediplomski doktorski studij Neuroznanost

A.1.2. NOSITELJ STUDIJA

Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu

SURADNE USTANOVE KOJE SUDJELUJU U IZVOĐENJU DOKTORSKOG STUDIJA

Institut „Ruđer Bošković“, Medicinski fakultet u Ljubljani, KBC Zagreb;
predavači s vodećih svjetskih Sveučilišta i Instituta (Yale, Karolinska, Frankfurt, Amsterdam, Beč, INSERM Marseille, McGill, King's College, Rutgers, Laval, Vrije itd.)

A.1.3. NAZIV IZVODITELJA STUDIJA

Hrvatski institut za istraživanje mozga (HIIM) Medicinskoga fakulteta Sveučilišta u Zagrebu

A.1.4. ZNANSTVENO ILI UMJETNIČKO PODRUČJE, POLJE I GRANA U KOJEM SE PLANIRA IZVOĐENJE (TJ. PODRUČJA I/ILI POLJA I/ILI GRANE, AKO SE RADI O INTERDISCIPLINARNOM PROGRAMU)

Područje: Biomedicina i zdravstvo

Polje: Temeljne medicinske znanosti

Grana: Neuroznanost

A.1.5. PREDVIĐENO TRAJANJE DOKTORSKOG STUDIJA (U GODINAMA)

3 (+ 1 - u četvrtoj godini izrađuje se doktorat)

A.1.6. BROJ OBVEZNIH PREDMETA/MODULA

14

A.1.7. BROJ IZBORNIH PREDMETA/MODULA

65

A.1.8. AKADEMSKI STUPANJ KOJI SE STJEČE PO ZAVRŠETKU DOKTORSKOG STUDIJA

Doktor znanosti

A.1.9. PREDLOŽENI NAJMANJI BROJ DOKTORANADA

3

A.1.10 PREDLOŽENI NAJVEĆI BROJ DOKTORANADA

12



A.2. UVOD

A.2.1. RAZLOZI ZA POKRETANJE PREDLOŽENOGA DOKTORSKOGA STUDIJA

A.2.1.1. Opravdanost studija s obzirom na postojanje sličnih doktorskih studija na SuZ-u

Elaborat koji se podnosi predstavlja plan i program Doktorskog studija Neuroznanost Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu u postupku reakreditacije nakon provedene međunarodne evaluacije održane u studenome 2016. godine.

Neuroznanost je nova, integrativna i interdisciplinarna znanost utemeljena na znanstvenim istraživanjima te zadire u sva područja društva temeljenoga na znanju. Smjer Neuroznanost pri doktorskom studiju Biomedicina i zdravstvo Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu uspostavljen je 2003. godine, prošao je uspješno sve recenzije, ujediniвши nastavnike Medicinskog fakulteta, Instituta Ruđer Bošković, Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Filozofskog fakulteta i Edukacijsko-rehabilitacijskog fakulteta.

Potreba za doktorskom razinom iz neuroznanosti postoji u svakoj od vodećih sveučilišnih klinika u Hrvatskoj (to se posebno odnosi na voditelje laboratorija za kliničku neurofiziologiju, neuropsihologiju i neurokemiju). Potrebe različitih sastavnica Sveučilišta (Filozofski fakultet/Odsjek za psihologiju, Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet, Veterinarski fakultet i drugi), proširuju krug potreba u području neuroznanosti. Treba napomenuti da je istraživanje mozga od 1997. godine jedan od nacionalnih istraživačkih prioriteta te stoga upućujemo na Deklaraciju o neuroznanosti koju je obznanilo Hrvatsko društvo za neuroznanost. Osim toga, neuroznanost je bila jedan od prioriteta u svim dosadašnjim europskim Framework programima.

A.2.1.2. Svrhovitosti predloženog doktorskog studija s obzirom na potrebe istraživačkih djelatnosti u javnom i privatnom sektoru i mogućnost zapošljavanja po završetku studijskog programa, uključujući mišljenje triju organizacija vezanih za tržište rada (primjerice: strukovnih udruga, poslodavaca i njihovih udruga, sindikata, javnih službi) o primjerenosti predviđenih ishoda učenja koji se stječu završetkom studija za potrebe tržišta rada (mišljenja je potrebno priložiti na kraju elaborata)

Konkretno, procjenjujemo da su potrebe za predloženim doktorskim studijem sljedeće:

- u vodećim javnim znanstveno-istraživačkim institutima (Ruđer Bošković, Institut za medicinska istraživanja i dr.) potrebna je popuna istraživačkih timova u više laboratorija
- Sveučilišta (za potrebe istraživačkih skupina i sveučilišne nastave) trebaju popunu više od 6 istraživača-budućih nastavnika godišnje (primjera radi, samo zagrebački Medicinski fakultet i Hrvatski institut za istraživanje mozga dugoročno su, do 2006. godine, koordinirali 26 istraživačkih projekata iz neuroznanosti, a u zadnjem natječaju Ministarstva znanosti, obrazovanja i športa financirano je 28 novih projekata unutar programa „RAZVOJNA NEUROBIOLOŠKA OSNOVA KOGNITIVNIH, DUŠEVNIH I NEUROLOŠKIH BOLESTI“), 8 projekata unutar programa „CEREBROSPINALNA PATOFIZIOLOGIJA I PRIMJENA ULTRAZVUKA“ te 4 projekta unutar programa „REGULACIJA RASTA I DIOBE STANICA U FIZIOLOŠKIM I PATOLOŠKIM UVJETIMA“
- trenutačno se na Hrvatskom institutu za istraživanje mozga izvodi 10 projekata HRZZ-a, a program Centra izvrsnosti (ZCI NEURO) zahtjeva veći broj mladih istraživača, postoji povećana potreba zapošljavanja. Prema pravilima HRZZ-a svaki doktorand mora upisati i završiti doktorski studij.
- potreba za doktorskom razinom iz neuroznanosti postoji u svakoj od vodećih sveučilišnih klinika u Hrvatskoj. Posebno se to odnosi na voditelje laboratorija za kliničku neurofiziologiju, neuropsihologiju i neurokemiju. Potrebe različitih članica Sveučilišta (Filozofski fakultet - Odsjek za psihologiju, Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet, Veterinarski fakultet, Kineziološki fakultet, Fakultet elektronike i računarstva) proširuju krug potreba.



Kako se u Europi dobro razvija mreža poslijediplomskih škola iz neuroznanosti (NENS; <http://fens.mdc-berlin.de/nens/>), a ta potreba proizlazi i iz Bolonjskog procesa, članice Sveučilišta u Hrvatskoj morat će uvažavati svjetski prihvaćenu neuroznanost u svojim kurikulumima!

A.2.1.3. Svrhovitost predloženoga doktorskog studija s obzirom na znanstvene, kulturne, društvene i gospodarske potrebe

Neuroznanost je danas središnje područje međunarodne znanstveno-istraživačke suradnje, posebice u europskom istraživačkom prostoru. Trećina svih poznatih bolesti odnosi se na živčani sustav te je razumljivo koje značenje neuroznanost ima u farmaceutskoj industriji (podsjećamo samo na liječenje Alzheimerove bolesti, kao i drugih neurodegenerativnih bolesti), u dijagnostici i postupku liječenja brojnih duševnih, neuroloških i neuroendokrinih bolesti. Osim u tim područjima, pojedine tradicionalne (neurofarmakologija, neurobiologija, neurogenetika, neuroimunologija, molekularna neurobiologija) i nove discipline (neuroetika, neuroekonomika, neuroinformatika i neurolingvistika) preuzimaju sve značajniju ulogu i u drugim dijelovima javnog i privatnog sektora. Uzimajući u obzir činjenicu da je oko 60% svih ljudskih gena eksprimirano u živčanom sustavu, te da je oko 30% svih gena specifično za živčani sustav, istraživanja u području neuroznanosti bitan su dio suvremenih genomičkih i proteomičkih istraživanja.

Više od 45% sveukupnih troškova i opterećenja u zdravstvenom sustavu EU čine bolesti mozga a ukupni trošak od oko 800 milijardi eura godišnje za bolesti mozga veći je od troškova liječenja kardiovaskularnih i malignih bolesti zajedno. Prema službenim podacima FENS-a, 179 milijuna stanovnika Europe pati od nekog poremećaja funkcija živčanog sustava.

A.2.1.4. Utemeljenost predloženog doktorskog studija na kompetitivnim znanstvenim ili umjetničkim istraživanjima, te na novim spoznajama, znanjima i vještinama

Nemoguće je naći ijedno pitanje vezano uz funkcioniranje ljudskog društva koje ne bi zahtijevalo biološki utemeljeno znanje o ponašanju, odlučivanju i svijesti čovjeka, odnosima i komunikaciji među ljudima u društvu, kao i svojstvima funkcije mozga koje nas čine ljudima (*New Science of Human Nature*).

Uza sve navede razloge, treba istaknuti i najveće izazove današnje znanosti: odnos mozga i uma, te pitanje genetske i evolucijske osnove specifično ljudskih funkcija, kao što su govor, svijest o samom sebi i razumijevanje mišljenja drugih (teorija uma). Rezultati znanstvenika sa Sveučilišta Yale govore da je 80% ukupnog ljudskog genoma povezano s ustrojstvom, funkcijom i razvitkom mozga. Oko 30% genoma je specifično za živčani sustav i među tim genima se krije moguća biološka šifra specifično ljudskih kognitivnih funkcija. Treba nadodati da je danas veliki etički izazov primjena nove tehnologije uređivanja gena.

A.2.1.5. Inovativnost predloženoga doktorskog studija, odnosno mogućnosti studija za stvaranje novih i relevantnih znanja ili umjetničkih praksi

Većina svjetskih sveučilišta nudi interdisciplinarni pristup u neuroznanstvenoj izobrazbi, kompilacijom temeljnih znanja iz biomedicinskih i prirodnih znanosti, zatim matematike, informatike, psihologije te drugih znanosti. Kako u istraživanju tako i u poučavanju, ona također promiču i multidisciplinarnu interakciju te inovativnost. Inovativnost ovog doktorskog studija ogleda se kroz:

Interdisciplinarnost – ističemo da je neuroznanost, po definiciji, interdisciplinarno područje istraživanja. Prema tome ovo je jedan od rijetkih studija koji s punim pravom nosi epitet interdisciplinarnan.

Kolaborativnost – sudjelovanje više sastavnica Sveučilišta, javnih instituta, nastavnika iz više europskih i američkih sveučilišta te članova Međunarodnog znanstvenog savjeta i Hrvatskog instituta za istraživanje mozga jasni su dokazi kolaborativnosti.



Partnerstvo s klinikama i industrijom – ističemo partnerstvo s kliničkim bolnicama koje su ekvivalent proizvodnom sektoru kad je u pitanju neuroznanost jer omogućuju korištenje znanstvenih rezultata u dijagnostici i postupku.

Poslovni sektor – ima izrazite potrebe za neuropsiholozima sa stupnjem doktora znanosti. Kao interdisciplinarni studij, doktorski studij iz neuroznanosti omogućuje pokretljivost studenata iz doktorskih studija medicine, stomatologije, farmacije i veterine zatim psihologije, rehabilitacije, logopedije, kao i biologije, biofizike i kineziologije.

A.2.2. ANALIZA USKLAĐENOSTI DOKTORSKOG STUDIJA S ISTRAŽIVAČKOM STRATEGIJOM SVEUČILIŠTA U ZAGREBU

Pokretanje doktorskog studija Neuroznanost usklađeno je s misijom, vizijom i strateškim programom znanstvenih istraživanja Medicinskog fakulteta. Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu je nacionalni, međunarodno priznati fakultet za izvrsnost u obrazovanju, znanstveno-istraživačkom radu te transferu znanja i primjenu u području biomedicine i zdravstva.

Misija Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu obuhvaća nastojanje Fakulteta da obrazuje kompetentne zdravstvene djelatnike koji će svojim znanjem unaprijediti medicinsku praksu, obrazovanje i znanost. Cilj Fakulteta je upisati izvrsne studente koji će razumjeti teorijske i praktične, psihološke, sociološke, ekonomske i kulturne čimbenike koji utječu na zdravlje i bolest, biti spremni posvetiti se skrbi za svoje bolesnike, poduzeti potrebne postupke i pokazati suosjećanje prema bolesniku i njegovim bližnjima te raditi na promicanju zdravlja pojedinca i zajednice. Medicinski fakultet želi ponuditi programe koji su usmjereni prema studentu, integriraju temeljne znanosti, izvrsno kliničko obrazovanje, stručne standarde i etička načela, primjenjuju najbolje metode obrazovanja te prepoznaju i nagrađuju najbolje studente.

Istraživačka misija Medicinskog fakulteta sastoji se od provedbe istraživačkih programa koji se temelje na suradnji, usmjereni su prema inovacijama te povezuju znanstvenike iz područja temeljnih, kliničkih i javnozdravstvenih znanosti.

Fakultet želi stvoriti poticajno intelektualno okružje, promovirati znanstvene i humanitarne aspekte medicinske prakse uz istodobnu provedbu znanstvenih istraživanja u okvirima međunarodnih i nacionalnih projekata koji rezultiraju napretkom znanosti, primjenom u nastavnom procesu i unaprjeđenju zdravstvene skrbi.

Strategije razvoja Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu temelje se na osnovnim djelatnostima Fakulteta te uključuje sljedeće:

- Strategija promicanja kulture i razvoj sustava osiguravanja kvalitete
- Strategija kvalitete studijskih programa
- Strategija potpore studentima
- Strategija razvoja kvalitete znanstvenoistraživačkog rada
- Strategija razvoja i primjene informacijsko-komunikacijskih tehnologija
- Strategija razvoja suradnje na nacionalnoj razini
- Strategija razvoja međunarodne suradnje
- Strategija razvoja infrastrukture, poslovanja i organizacije rada.

Vrednovanje strategija dio je unutarnje i vanjske neovisne prosudbe kvalitete Medicinskog fakulteta te čini osnovu za promicanje kulture kvalitete svih njegovih djelatnosti.

Strategija se temelji na temeljnim vrijednostima Fakulteta, a one su, sažeto, sljedeće:

- Kompetentno nastavno osoblje koji su lideri u svojim znanstvenim i stručnim područjima u Republici Hrvatskoj te imaju nacionalni, regionalni i međunarodni ugled;

PROGRAM DOKTORSKOG STUDIJA NEUROZKANOST

- Dosadašnje reference Medicinskog fakulteta koje jamče visoku razinu kvalitete u nastavi, istraživanjima i transferu znanja u praksu;
- Kvalitetna infrastrukturna potpora ostvarenju svih djelatnosti Medicinskog fakulteta te
- Nastava usmjerena prema studentu, sukladna dogovorenim principima i standardima međunarodne medicinske edukacije.

Osim toga, neuroznanost je također navedena kao jedan od istraživačkih prioriteta u Nacionalnoj strategiji pametne specijalizacije.

Posebni zamah neuroznanosti je uspostava i proglašavanje Znanstvenog centra izvrsnosti za temeljnu, kliničku i translacijsku neuroznanost, jedinog za područje neuroznanosti u RH.

A.2.3. DOSADAŠNJA ISKUSTVA PREDLAGATELJA U PROVOĐENJU DOKTORSKIH STUDIJA

Predlagači ovog doktorskog programa su vodili i sudjelovali u smjeru Neurobiologija, Sveučilišnog poslijediplomskog studija iz biologije Sveučilišta u Zagrebu od ranih 1980-ih godina. Smjer Neuroznanost pri doktorskome studiju Biomedicina i zdravstvo Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu uspostavljen je 2003. godine, prošao je recenzije te uključivao nastavnike Medicinskog fakulteta, Instituta Ruđer Bošković, Prirodoslovno-matematičkog fakulteta, Filozofskog fakulteta, Fakulteta elektrotehnike i računarstva i Edukacijsko-rehabilitacijskog fakulteta. Medicinski fakultet u Zagrebu je među prvima uspostavio doktorski studij koji u cijelosti odgovara Bolonjskoj deklaraciji, a sada već ima iskustvo od gotovo 15 godina u okviru ovog studija Neuroznanost pri Medicinskom fakultetu u Zagrebu.

A.2.4. MEĐUNARODNA PREPOZNATLJIVOST PREDLAGATELJA DOKTORSKOGA STUDIJA U ZNANSTVENOM ILI UMJETNIČKOM ISTRAŽIVANJU, ODNOSNO UMJETNIČKOM STVARALAŠTVU

Medicinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu je jedan od najstarijih medicinskih fakulteta u ovom dijelu Europe koji je prvi pokrenuo poslijediplomske studije te ima skoro 60 godišnje iskustvo s njihovom organizacijom. Izvoditelj programa doktorskog studija Neuroznanost jest Hrvatski institut za istraživanje mozga (HIIM) kao nastavno istraživačka podružnica Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu osnovana u svrhu multidisciplinarnog i interdisciplinarnog znanstvenog istraživanja te ustrojavanja, izvođenja i promicanja fakultetske, interfakultetske i međusveučilišne nastave u području temeljne i kliničke neuroznanosti.

Cilj osnivanja instituta bio je omogućiti sustavnu suradnju te premostiti jaz između temeljnih i kliničkih znanosti u području istraživanja i sveukupne sveučilišne nastave. Institut je osnovan 1990. kao jedan od prioritarnih projekata u razvoju nacionalne istraživačke infrastrukture.

U proteklih 25 godina, istraživanja na HIIM-u su bila sustavno usmjerena na normalni razvoj i starenje ljudskog mozga te na neurobiološku podlogu glavnih neuroloških, kognitivnih i mentalnih poremećaja. HIIM je uspostavio plodnu međunarodnu suradnju i postigao jasnu međunarodnu prepoznatljivost u nekoliko područja istraživanja: razvoj ljudskog mozga, eksperimentalna analiza patofiziologije cerebrospinalnog likvora, regulacijski mehanizmi staničnog ciklusa i diferencijacije, istraživanje matičnih stanica, strukturni i molekularni biomarkeri mozga u starenju, te genomski pristup farmakoterapiji mentalnih poremećaja.



Tablica A.2.4. Hrvatski institut za istraživanje mozga i njegova ključna pozicija u širokoj mreži suradnih ustanova

Široka mreža istraživačke suradnje u Hrvatskoj: Od 1997. godine HIIM usko surađuje s brojnim Zavodima Medicinskog fakulteta (anatomija, histologija i embriologija, biologija, fiziologija, patologija, farmakologija, kemija i biokemija) te s glavnim kliničkim nastavnim bazama Fakulteta (KBC Zagreb, Psihijatrijska bolnica Vrapče, Dječja bolnica Zagreb itd.), te s Institutom Ruđer Bošković i pet drugih sastavnica Sveučilišta u Zagrebu

Široka međunarodna mreža istraživačke suradnje: Od 1999. godine, istraživačke skupine HIIM-a uspješno surađuju s nizom vodećih međunarodnih centara: Yale University School of Medicine (Paško Rakić, Nenad Šestan); McGill University i Montreal Neurological Institute (Krešimir Krnjević, Mirko Dikšić, Ante Padjen i Alan Evans); Goethe University, Frankfurt a. M. (Thomas Deller); University of Geneva (Petra Hüppi, Jessica Dubois); University of Vienna (Daniela Prayer); The Johns Hopkins University (Susumu Mori); University of Texas at Dallas (Hao Huang); INSERM, Marseille (Monique Esclapez); King's College London (Peter McGuffin),



Ivana Rosenzweig); Mount Sinai School of Medicine New York (Patrick Hof); Max Planck Institute Leipzig (Svante Paabo); Sveučilište Bruxelles (Charles Nicaise, Roland Pochet); Rutgers University (Mladen Roko Rašin). Suradnja s Alanom Evansom i Hao Huangom nam je omogućila da postanemo dio međunarodne mreže koja koristi najbolju informacijsku platformu za *neuroimaging* (uključujući CIVET MNI Tools i DTI Studio).

Znanstveni radovi nastavnika i mentora

Prema analizi Središnje medicinske knjižnice Medicinskog fakulteta znanstvenici HIIM-a i zaposlenici Zavoda za neuroznanost u znanstveno-nastavnim, znanstvenim i suradničkim zvanjima u razdoblju od 2006. do 2016. godine objavili su 133 izvorna znanstvena članka indeksirana u međunarodnoj bibliografskoj bazi podataka Scopus (više od jednog svaki mjesec, a taj broj ne obuhvaća druge vrste članaka) . Ti su radovi do ožujka 2017. godine bili citirani 2760 puta. Neki od tih radova (npr. Petanjek i sur. 2011, PNAS) su navedeni u 1% najcitiranijih radova u 2014. To jasno dokazuje i međunarodnu prepoznatljivost i relevantnost ove skupine istraživača. Svi znanstvenici HIIM-a su uposlenici Medicinskog fakulteta i također sudjeluju u izvođenju doktorskog studija Biomedicina i zdravstvo kao nastavnici i kao mentori.

Na Medicinskom fakultetu u Zagrebu trenutno djeluju dva znanstvena centra izvrsnosti; Znanstveni Centar za reproduktivnu i regenerativnu medicinu te Znanstveni centar izvrsnosti (ZCI) za temeljnu, kliničku i translacijsku neuroznanost, čije je središte na HIIM-u. Glavni cilj ovog ZCI je premostiti jaz između temeljne i kliničke neuroznanosti vođenjem novih translacijskih pristupa, te na taj način izravno doprinijeti poboljšanju zdravstvenog sustava u dijelu koji se odnosi na neurorazvojne, neurološke, kognitivne i mentalne poremećaje. U istraživačkom programu ovog ZCI, HIIM služi kao središnja točka nacionalne mreže za integraciju, usmjeravanje i unapređivanje inovativnog i translacijskog pristupa ranoj detekciji, liječenju, procjeni ishoda te rehabilitaciji pacijenata s hipoksijsko-ishemijskim i hemoragijskim lezijama mozga. Ovaj program spaja temeljna i klinička istraživanja, a hipoksijsko-ishemijsko oštećenje je ključna tema koja povezuje različite smjerove istraživanja. Šest glavnih smjerova istraživanja ovoga ZCI su: 1) Razvojno porijeklo neuropedijatrijskih poremećaja nakon ishemijsko-hipoksijske lezije mozga; 2) Novi biomarkeri starenja, Alzheimerove bolesti, vaskularne demencije i stanja mozga pri inzulinskoj rezistenciji; 3) Kliničke i eksperimentalne studije hipoksijsko-ishemijskih i hemoragijskih lezija mozga u odnosu na promjene kretanja i tlaka intrakranijskih tekućina; 4) Predkliničke studije hipoksijsko-ishemijskog oštećenja mozga u eksperimentalnim modelima na glodavcima; 5) Kognitivna i lingvistička analiza jezičnih poremećaja i oporavka nakon hipoksijsko-ishemijske lezije mozga; i 6) Inovativni biomarkeri terapijskog odgovora u bolesnika s mentalnim poremećajima. U znanstvenom programu ovoga ZCI koristi se zajednička informacijska platforma i tzv. matrix sustav (mreža konstrukta i varijabli) za potvrdu koji od naših prethodno otkrivenih i opisanih biomarkera razvoja, građe i funkcije mozga se mogu uspješno iskoristiti za poboljšanje dijagnoze, prognoze i rehabilitacije moždanih poremećaja. Za ostvarenje zacrtanih znanstvenih ciljeva ovaj je ZCI objedinio 50 individualnih istraživačkih timova s 10 vodećih akademskih institucija u Republici Hrvatskoj na izvođenju interdisciplinarnih, multidisciplinarnih i transdisciplinarnih istraživanja.

Međunarodni i domaći projekti

U proteklom desetljeću, istraživači HIIM-a su uspješno dovršili dva FP6 projekta (Neven Henigsberg, Srećko Gajović), tri UKF projekta (Kostović, Banfić, Gajović); tri COST projekta (Gajović, Henigsberg); jedan Fogarty International Research center Award project (Banfić) te niz manjih domaćih i bilateralnih projekata. Prvi program HIIM-a (1997.-2006.) zvao se Neurobiologija kognitivnog razvoja i kognitivnih poremećaja (voditelj: I. Kostović) i obuhvaćao je 24 individualna projekta plus 5 poticajnih projekata za mlade istraživače. Između



2007. i 2013., HIIM je provodio tri velika programa: 1) Razvojna neurobiologija kognitivnih, mentalnih i neuroloških poremećaja (voditelj: I. Kostović; 26 individualnih projekata); 2) Cerebrospinalna patofiziologija i primjena ultrazvuka (voditelj: M. Klarica; 8 individualnih projekata); i 3) Regulacija staničnog rasta i dioba u fiziološkim i patološkim uvjetima (voditelj: H. Banfić; 5 individualnih projekata). Istraživači HIIM-a su trenutno glavni istraživači na 10 kompetitivnih projekata HRZZ (voditelji projekata su: Miloš Judaš, Ivica Kostović, Goran Šimić, Dinko Mitrečić, Mario Vukšić, Zdravko Petanjek, Nives Pećina Šlaus, Melita Šalković Petrišić, Neven Henigsberg i Aleksandra Sindić- Dugandžić).

Aktivni i dovršeni kompetitivni i međunarodno ocijenjeni projekti koji se izvode na HIIM-u:

1. Ivica Kostović: Subplate zona ljudskog mozga: neriješeni problemi (HRZZ)
2. Miloš Judaš: Development of cell-type specific expression of human transcriptome in language- and mirror neuron-system related cortical network (HRZZ projekt)
3. Mario Vukšić: Histological, MRI and gene expression analysis of the reorganizational processes in the medial (limbic) wall of developing human cerebrum (HRZZ projekt, dovršen u rujnu 2018.)
4. Zdravko Petanjek: Microcircuitry of higher cognitive functions (HRZZ projekt)
5. Goran Šimić: Otkrivanje i praćenje bioloških biljega radi rane terapijske intervencije u Alzheimerovoj bolesti (HRZZ projekt, dovršen u prosincu 2014.)
6. Goran Šimić: Hiperfosforilacija, agregacija i transsinaptički prijenos tau proteina u Alzheimerovoj bolesti: analiza likvora i ispitivanje potencijalnih neuroprotektivnih spojeva (HRZZ projekt)
7. Neven Henigsberg: Multimodalni pristup liječenju i dugoročnom praćenju tijeka depresivnog poremećaja metodom magnetske rezonancije (HRZZ projekt)
8. Nives Pećina-Šlaus: The role of Wnt signaling in epithelial to mesenchymal transition (WNT4EMT) (HRZZ projekt)
9. Srećko Gajović: FP7 Capacities – REGPOT: Combining stem cells and biomaterials for brain repair – unlocking the potential of the existing brain research through innovative in vivo molecular imaging: GLOWBRAIN (dovršen 2016.)
10. Dinko Mitrečić: Inovativni pristup liječenju moždanog udara presađivanjem živčanih matičnih stanica i inhibicijom molekularnog puta Hmgb1 – Tir2 – NfκB (HRZZ projekt uspostavne potpore, dovršen 2014.)
11. Nataša Jovanov-Milošević: Brain Extracellular Matrix in Health and Disease (EC-MNet)
12. Nataša Jovanov-Milošević: Komparativno histološko/MRI istraživanje u cilju poboljšanja dijagnostike perinatalnih oštećenja ljudskog mozga (projekt Zaklade Adris)
13. Kristina Mlinac: Neuroplastin i gangliozidi u organizaciji sinaptičke membrane (DAAD Forschung projekt, 2014. – 2016.)
14. Željka Krsnik: IBRO - RHF: "Perinatal reorganization of the connectivity elements in the marginal zone of the human neocortex" (2014/15)
15. Željka Krsnik: Projekt Zaklade Adris - „Misterij egzozosomskih glasnika: od uzbune u stnici do poruke drugim stanicama (2016-2018)

Popis istraživačkih skupina ZCI i njihovih voditelja:

- Skupina 1: Razvojno porijeklo neuropedijatrijskih poremećaja nakon hipoksično – ishemijskih oštećenja mozga (voditelj: Ivica Kostović i Miloš Judaš)
- Skupina 2. Novi biološki biljezi starenja, Alzheimerove bolesti, vaskularne demencije i moždanih stanja povezanih s inzulinskom rezistencijom (voditelj: Goran Šimić)



PROGRAM DOKTORSKOG STUDIJA NEUROZNANOST

Skupina 3: Kliničke i eksperimentalne studije cerebralnih hipoksijsko ishemijskih i hemoragijskih lezija te njihov odnos sa promjenama tlaka i gibanja intrakranijskih tekućina (voditelji Marko Radoš i Marijan Klarica).

Skupina 4: Pretklinička istraživanja hipoksično/ ishemičnih lezija u eksperimentalnim modelima na glodavcima (voditelji: Srećko Gajović i Dinko Mitrečić)

Skupina 5: Kognitivna i lingvistička analiza jezičnih poremećaja i oporavka nakon hipoksijskoishemijskog oštećenja mozga (voditelji: Ida Raffaelli i Miloš Judaš).

Skupina 6: Inovativni markeri terapijskog odgovora kod mentalnih poremećaja (voditelj: Neven Henigsberg)

Temeljni cilj i namjena HIIM-a kao izvoditelja doktorskog programa iz neuroznanosti jest služiti kao središte za istraživanje neurobiološke podloge i plastičnosti normalnog kognitivnog razvoja te kognitivnih poremećaja i procesa plastičnosti i reorganizacije u odgovoru na leziju u onim neurološkim i psihijatrijskim bolestima i poremećajima razvojne i odrasle dobi koji su značajni u javno-zdravstvenom i ekonomskom pogledu za cijelo društvo. Ti se ciljevi ostvaruju kroz interdisciplinarnu primjenu širokog raspona istraživačkih metoda (od histoloških i molekularno-bioloških, preko eksperimentalnih do metoda oslikavanja građe i funkcije mozga u živih osoba), tijesno povezivanje temeljne i kliničke neuroznanosti te kompetitivni odabir istraživačkih projekata na domaćoj i međunarodnoj razini. HIIM posjeduje svu potrebnu infrastrukturu i modernu istraživačku opremu za provođenje znanstvenih istraživanja u okviru doktorskog studija Neuroznanost.

Istaknuta prednost HIIM-a, kao mjesta i koordinacije izvođenja doktorskog studija Neuroznanost, jest u dugoročno zamišljenom istraživačkom programu koji se oslanja na dobro uravnoteženu suradnju bazičnih i kliničkih laboratorija (HIIM-a i KBC-a, Poliklinike Neuron i drugih laboratorija na suradnim sastavnicama Sveučilišta) uz aktivno istraživačko sudjelovanje postdoktoralnih studenata. Istodobno je postignut dobar omjer nastavnika/mentora koji rade u nastavnim bazama i istraživača temeljnih neuroznanosti. Svi vidovi tog integralnog, multidisciplinarnog i transdisciplinarnog pristupa ugrađeni su u petogodišnji program rada našeg Centra izvrsnosti.

A.2.5. USPOREDBA SA SLIČNIM DOKTORSKIM PROGRAMIMA VISOKORANGIRANIH INOZEMNIH SVEUČILIŠTA

Doktorski studij Neuroznanost od samog je osnutka usporediv sa sličnim europskim doktorskim studijima iz neuroznanosti (npr. MD i PhD programi neuroznanosti u Beču i Göttingenu). Stoga ga je već spomenuta najveća mreža škola neuroznanosti u Europi (NENS), koju čini preko 200 različitih škola iz preko 30 europskih zemalja, prepoznala te smo postali i njenom punopravnom članicom 2006. godine (vidi <http://www.fens.org/Training/NENS/NENS-Programme-Directory/> i Euron <http://www.euronschool.eu/>).

A.2.6. UVJETI UPISA NA STUDIJ

Upisne kvote određuju se prema raspoloživosti istraživačkih, nastavničkih i mentorskih kapaciteta a njih utvrđuje Vijeće za poslijediplomske studije. Upis na doktorski studij se obavlja na temelju javnog natječaja, koji se objavljuje u dnevnom tisku i na mrežnim stranicama a raspisuje se najmanje mjesec dana prije početka nastave.

Pravo prijave imaju kandidati:

- koji imaju diplomu nakon 3+2, odnosno 6+0 (za biomedicinske studije), prema Bolonjskoj deklaraciji, u jednom od sljedećih područja; medicina, stomatologija, veterina, farmacija, biologija, biofizika, psihologija, rehabilitacija-edukacija, kineziologija.
- Za studente koji su završili studij prije 2005. godine, uvjeti su završeni fakulteti iz navedenih područja.
- Prosjek ocjena, najmanje 3,51 na ljestvici 1-5 (ili A-D prosjek ocjena najmanje 8,00).
- Prijelaz iz drugog doktorskog studija: 50% potrebnih ECTS bodova u prvoj godini sa srodnih doktorskih programa iz gore navedenih područja.



- Studenti doktorskih studija koji nemaju smjer Neuroznanost polažu blok ispit čiji sadržaj određuje Stručno vijeće.
- Kriteriji za upis su, osim prosjeka ocjena, osnovne komunikacijske vještine u engleskom jeziku, osnovna računalna pismenost, dosadašnje sudjelovanje u znanstvenom radu i preporuka dva profesora.
- Prije upisa potrebno je postići dogovor s mentorom za određeni projekt istraživanja.
- Izrada doktorata je moguća samo u jednom od raspoloživih laboratorija s predviđenim mentorima koje kandidat unaprijed ima na uvidu, što omogućuje dogovor.

A.2.7. OPIS IZBORA PRISTUPNIKA S POSEBNIM NAGLASKOM NA OPIS KRITERIJA ZA UPIS NA STUDIJ I TRANSPARENTNOST POSTUPKA ODABIRA PRISTUPNIKA

Voditeljstvo dokorskog studija Neuroznanost odredilo je broj upisanih studenata prema broju potencijalnih mentora. Naime, ako se prosječno upiše 10 studenata po godini, i ako na doktorskom studiju imamo 30 potencijalnih mentora, to nam jamči da svaki mentor može voditi jednog upisanog studenta tijekom 3 godine trajanja studija u punom radnom vremenu. Nadalje, broj laboratorija HIIM-a Medicinskog fakulteta, tj. broj kvalificiranih voditelja laboratorija i istraživačkih skupina, koji uglavnom imaju odobrene znanstvene projekte, kao i suradne ustanove na ovom studiju, jamče u potpunosti opseg i kvalitetu radnih/laboratorijskih uvjeta za studente tri generacije, te time i uspješno dovršenje dokorskog rada.

Natječaj za upis kandidata na doktorski studij Neuroznanost objavljuje se na hrvatskom jeziku putem web stranica HIIM-a i MF-a (<http://www.hiim.unizg.hr/>; <http://mef.unizg.hr/>) te u barem jednom dnevnom glasilu a potom se provodi testiranje kandidata na hrvatskom i na engleskom jeziku. Svi pristupnici koji su zadovoljili uvjete natječaja za upis na doktorski studij prolaze kroz razredbeni postupak i ostvaruju bodove temeljem prosjeka ocjena, znanstvene aktivnosti te motiviranosti za studij koja se ocjenjuje u individualnom razgovoru sa svakim od pristupnika, a pred odabranim Evaluacijskim povjerenstvom (5 članova od kojih je barem jedan član iz suradne ustanove). Odabir kandidata obavlja se prema kriterijima Fakultetskog vijeća, a prema kriterijima za bodovanje u obrascu koji je dio natječaja. Odluku o upisu donosi Fakultetsko vijeće o čijoj se odluci kandidati pismeno obavještavaju nakon sjednice Vijeća. Imena izabranih kandidata, njihove kvalifikacije, kao i imena preporučitelja javno se objavljuju na mrežnim stranicama studija nakon odluke Fakultetskog vijeća, sukladno čl.8, st.4 Pravilnika o dokorskim studijima na Sveučilištu u Zagrebu. Nakon objave liste kandidati su mogu žaliti, a njihove žalbe razmatra Dekanski kolegij na čelu s dekanom. Kandidati imaju pravo uvida u svoju dokumentaciju nakon provedenog razredbenog postupka.

A.2.8. OPIS INSTITUCIJSKOG VOĐENJA STUDIJA

Dokorskim programom rukovodi Voditeljstvo studija na čijem je čelu voditelj studija, te njegov zamjenik. Voditeljstvo studija bira Fakultetsko vijeće (Fakultetsko vijeće za pitanja poslijediplomske nastave) na rok od tri godine, a ista osoba može biti ponovno imenovana za voditelja studija. U proširenom sastavu u voditeljstvo studija ulaze i predstavnici doktoranada (studenata). Voditelj studija ustrojava studij i odgovara za ostvarivanje nastavnog plana i programa, predlaže izvedbeni nastavni plan, saziva i vodi sastanke voditelja predmeta u sklopu studija, predlaže promjene nastavnog plana i programa, podnosi godišnje izvješće o održanoj nastavi Vijeću za poslijediplomske studije i Fakultetskom vijeću, pomaže kandidatima u nalaženju mentora, provodi postupak prijema kandidata u dokorski program. Voditeljstvo studija organizira postupak recenzije i re-evaluacije pojedinih nastavnih sadržaja.

Tijela nadležna za provedbu dokorskih studija:

Fakultetska tijela odgovorna za provedbu programa dokorskih studija su sljedeća:

- 1) *Fakultetsko vijeće*, koje imenuje voditelje dokorskih studija i njihove zamjenike, članove odbora koji sudjeluju u realizaciji programa studija, članove Etičkog povjerenstva i njegovih radnih skupina; povjerenstva

PROGRAM DOKTORSKOG STUDIJA NEUROZNAKOST

za ocjenu prijedloga doktorskog rada te za ocjenu i obranu gotovog doktorskog rada te mentora i komentora doktorskog rada;

2) *Vijeće za poslijediplomske studije* obavlja funkciju Vijeća doktorskih studija. Zajedno s voditeljstvom doktorskoga studija ujednačava kvalitetu nastavnih planova i programa doktorskih studija te predlaže predmete i voditelje studija, a u suradnji s odborima priprema mjerila i postupke za vrednovanje poslijediplomskih studija, ocjenjuje i vrednuje aktivnosti studenata tijekom doktorskog studija, utvrđuje vrijednost bodova studijskih sadržaja prema nastavnom programu;

3) *Odbor za planove, programe i evaluaciju poslijediplomskih studija* koji predstavlja stalno stručno povjerenstvo Vijeća za poslijediplomske studije zaduženo za koordinaciju aktivnosti i ujednačavanje mjerila u postupku izrade programa i evaluaciju poslijediplomskih studija;

4) *Odbor za vrednovanje znanstvene aktivnosti doktoranada* koji predstavlja stalno stručno povjerenstvo Vijeća za poslijediplomske studije zaduženo za koordinaciju aktivnosti i ujednačavanje mjerila u postupku procjene znanstvene aktivnosti doktoranda i mentora. Odbor procjenjuje jesu li stečeni uvjeti za pristupanje javnoj obrani pozitivno ocijenjenog gotovog doktorskog sukladno Pravilniku o doktorskim studijima Medicinskoga fakulteta u Zagrebu

5) *Odbor za doktorske radove i znanstvena zvanja* ujednačava mjerila i koordinira aktivnosti u postupku stjecanja akademskog stupnja doktora znanosti od trenutka prijave prijedloga doktorskog rada do javne obrane gotovog doktorskog rada i promocije. Odbor radi u suradnji s Etičkim povjerenstvom Fakulteta i provodi cijeli postupak prijave, ocjene i obrane doktorskog rada te Fakultetskom vijeću predlaže imenovanje odgovarajućih povjerenstava, imenovanje mentora i komentora doktorskog rada;

6) *Etičko povjerenstvo Medicinskog fakulteta* (uključujući Radnu skupinu za istraživanja na ljudima i Radnu skupinu za rad s pokusnim životinjama), zajedno s Odborom za doktorske radove sudjeluje u postupku akademske recenzije, javne rasprave i konačne ocjene prijedloga doktorskog rada, koristeći zajedničke propisane obrasce;

Mentor i komentor doktorskog rada ne mogu biti članovi stručnih povjerenstava za ocjenu prijedloga doktorskog rada, te ocjenu i obranu gotovog doktorskog rada. U postupku stjecanja akademskog stupnja doktora znanosti, članovi stručnih povjerenstava ne mogu biti osobe koje su rodbinski povezane s pristupnikom (krvno ili rodbinsko srodstvo, npr. otac ili majka, djed ili baka, brat ili sestra, suprug ili supruga) niti osobe koje s pristupnikom dijele zajedničke financijske i druge materijalne interese (npr. koautorstvo ili suvlasništvo patenta).



A.3. PLAN I PROGRAM DOKTORSKOG STUDIJA

A.3.1. OPIS USTROJA PROGRAMA DOKTORSKOG STUDIJA

Program studija ima obvezne, metodološke i granske (izborne) predmete te tzv. III. bodovnu skupinu kao mjerljiv znanstveni doprinos doktoranda tijekom studija. Studij se provodi u punom radnom vremenu i s dijelom radnog vremena. Dodatno, u sklopu programa studija planirano je održavanja Dana doktorata s ciljem unapređenja javnosti rada doktorskog studija, olakšavanje i poticanje razmjene iskustava u istraživanjima doktorskih kandidata i mentora te uvid u kvalitetu rada doktoranada svim zainteresiranima. Dan doktorata uključuje jednodnevno javno prikazivanje rezultata istraživanja u okviru doktorskih radova svih doktoranada 2. i 3. godine doktorskog studija u obliku poster prezentacije i objave sažetka u posebno tiskanoj publikaciji, uz odabir nekoliko najboljih sažetaka za usmenu prezentaciju. Dan doktorata nosi 4 ECTS bodova koji se ubrajaju u individualni rad na doktoratu.

Pri prijavi na natječaj za upis na studij, svaki pristupnik je dužan dostaviti pisanu i potpisanu izjavu namjerava li studirati u punom radnom vremenu ili s dijelom radnog vremena. Studij u punom radnom vremenu odnosi se na doktorande koji puno radno vrijeme posvećuju ispunjavanju obveza koje zahtijeva doktorski studij, npr. znanstveni novaci-asistenti zaposleni na fakultetima ili istraživačkim institutima. Doktorand koji studira s dijelom radnog vremena (npr. liječnici zaposleni u punom radnom vremenu na klinikama) mora priložiti izjavu da mu raspoloživo radno vrijeme omogućava ispunjenje studentskih obaveza prema planu studija.

Studij u punom radnom vremenu (*full-time*) u potpunosti je orijentiran k istraživanju i u pravilu traje tri godine, a iz opravdanih razloga, o kojima odlučuje Vijeće za poslijediplomske studije prema prijedlogu voditeljstva poslijediplomskog sveučilišnog studija, može se, uz obrazloženje, produžiti do ukupnog vremena trajanja od 5 godina. Po isteku roka od 5 godina doktorand gubi pravo stjecanja akademskog stupnja doktora znanosti na tom studiju. U navedeno razdoblje od pet godina ne uračunava se vrijeme mirovanja obveza iz opravdanog razloga (vrijeme trudnoće, roditeljskog i posvojiteljskog dopusta, duža bolest, i sl.).

Oblici znanstvenog rada su: 1) znanstvena monografija, i 2) skup objavljenih znanstvenih radova popraćen kritičkim preglednim poglavljem, a koji se sastoji od uvoda, rasprave, zaključka i iscrpnog pregleda relevantne literature (tzv. skandinavski model). Treba naglasiti da za skandinavski model znanstveni radovi moraju biti objavljeni nakon upisa na doktorski studij, a njihov broj i vrsta radova detaljno je određena Pravilnikom o poslijediplomskim sveučilišnim studijima Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu.

Studij se temelji na istraživačkom radu u 30 suvremeno opremljenih laboratorija, koje vode istraživači sa znanstvenim projektima, publikacijama te dokazanim uspjehom u vođenju doktorskih radova. Za svakog studenta se prilikom upisa određuje tročlano povjerenstvo koje prati, savjetuje i surađuje s doktorandom sve do njegove obrane doktorskog rada.

Studij je podijeljen u dva smjera, a svaki od njih je podjeljen u dva podsmjera. Smjerovi su **TRANSLACIJSKA i RAZVOJNA NEUROZNANOST**.

Podsmjerovi **TRANSLACIJSKE NEUROZNANOSTI** su:

- I. **Neurodegenerativne bolesti**
- II. **Neurobiološka podloga neuroloških i duševnih bolesti,**

Podsmjerovi **RAZVOJNE NEUROZNANOSTI** su:

- I. **Razvojna neuroznanost i plastičnost mozga**
- II. **Razvojna kognitivna neuroznanost**

Načelna shema nastave i odgovarajućih ECTS bodova za studente u punom radnom vremenu jest sljedeća:



Prva godina studija = 12 ECTS bodova iz nastave (9 ECTSa za obavezne predmete, 3 za metodološke predmete); znanstveni rad, laboratorijske rotacije, *journal clubovi*, kongresi (20 ECTS); prijava teme doktorskog rada te individualni rad s mentorom (28 ECTS);

Druga godina studija = 12 ECTS bodova iz nastave (9 ECTSa za granski usmjerene predmete i 3 ECTSa za metodološke predmete); znanstveni rad, laboratorijske rotacije, *journal clubovi*, kongresi (20 ECTS); Dan doktorata (4 ECTS); obrana teme doktorskog rada te individualni rad s mentorom (24 ECTS)

Treća godina studija = 12 ECTS bodova iz nastave (granski predmeti); znanstveni rad, laboratorijske rotacije, *journal clubovi*, kongresi (20 ECTS); Dan doktorata (4 ECTS); pisanje i obrana doktorskog rada, te individualni rad s mentorom (24 ECTS)

Studij s dijelom radnog vremena (part-time) namijenjen je polaznicima koji paralelno obavljaju i klinički, a često i nastavni posao. Da bi im se to omogućilo Studij se, koliko je to najviše moguće, organizira prema njihovim potrebama.

Studij s dijelom radnog vremena traje najviše pet godina, a iz opravdanih razloga, o kojima odlučuje Vijeće za poslijediplomske studije prema prijedlogu voditeljstva poslijediplomskog sveučilišnog studija, može se, uz obrazloženje, produžiti do ukupnog vremena trajanja od osam godina. Po isteku roka od osam godina doktorand gubi pravo stjecanja akademskog stupnja doktora znanosti na tom studiju. U navedeno razdoblje od osam godina ne uračunava se vrijeme mirovanja obveza iz opravdanog razloga (vrijeme trudnoće, roditeljskog, roditeljskog i posvojiteljskog dopusta, duža bolest, i sl.).

OBAVEZNI PREDMETI se slušaju tijekom prve godine studija a njihov cilj je pružiti studentima najnovije informacije o organizaciji, građi i funkciji središnjeg i perifernog živčanog sustava na molekularnoj, staničnoj i sustavnoj razini, u odrasle jedinke i tijekom normalog i patološkog razvitka.

METODOLOŠKI PREDMETI se, u pravilu, slušaju tijekom prve dvije godine studija. Cilj ovih predmeta je upoznavanje studenata s osnovama znanstvenog rada u cjelini, te s postupcima i metodama koji se danas primjenjuju u neuroznanstvenim istraživanjima. Iako studenti u ovim premetima ne mogu u potpunosti naučiti brojne i vrlo različite istraživačke metode i postupke – važan cilj je stjecanje saznanja o laboratorijima i drugim središtima kao i pojedincima koji se određenim područjima bave, i koje će studenti u budućnosti, ako im te metode i postupci budu potrebni, moći pitati za savjet. Dodatni cilj ovih predmeta jest da se studenti oslobode čestog straha pred novim metodama i postupcima i da uvide da su, bude li potrebno, oni kadri to savladati.

GRANSKI USMJERENI PREDMETI imaju za cilj uvođenje studenata u znanstvena znanja i probleme u pojedinim užim granama istraživanja iz područja neuroznanosti. Uključivanjem naprednih znanja, proširenih u odnosu na diplomsku i poslijediplomsku specijalističku razinu studija, takvi predmeti moraju omogućiti studentu da s razumijevanjem prati najnoviju znanstvenu literaturu o tom području istraživanja. Stoga su kritičke prosudbe o odabranim znanstvenim radovima (*journal club*) važan dio granskih predmeta. Obzirom da naši doktorandi već pri samom upisu na studij imaju jasno definiranu temu svoga doktorskog rada, odabiru, upisuju i polažu predmete koji su blisko vezani uz temu doktorata, čime stječu kompetencije i znanja koja su im neophodna za uspješno dovršenje studija, ali i za njihov kasniji znanstveni rad.

Obzirom da su i predmeti na studiju podijeljeni prema gore navedenim smjerovima/podsmjerovima, doktorandi biraju i upisuju predmete prema svojim sklonostima i temi doktorata, u ovisnosti primjerice o tome jesu li više usmjereni na bazična ili klinička istraživanja u neuroznanosti.

ZNANSTVENA AKTIVNOST

Studij koji ima tri godine (6 semestara) organizirane nastave i dodatnih godinu dana za nastavak istraživanja završava izradom doktorskog rada čiji je rok izrade određen Pravilnikom o poslijediplomskim sveučilišnim



studijima Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu od 25. rujna 2018. godine. Kao završetak organiziranog studija te mogućnost predaje doktorskog rada na ocjenu smatra se dan kad je student zadovoljio uvjete iz znanstvene aktivnosti što se dokazuje objavljenim znanstvenim radovima.

A.3.2. OPIS NAČINA OSPOSOBLJAVANJA DOKTORANDA ZA STJECANJE ZNANSTVENIH ILI UMJETNIČKIH SPOZNAJA, ZNANJA, ISKUSTAVA I VJEŠTINA KOJE ĆE IM OMOGUĆITI KREATIVNO I NA ISTRAŽIVANJIMA UTEMELJENO RJEŠAVANJE SLOŽENIH DRUŠTVENIH I GOSPODARSKIH PROBLEMA

Doktorski studij ima za cilj osposobiti polaznike da nakon završetka studija i obrane doktorskog rada samostalno vode originalna i znanstveno relevantna istraživanja te kritički evaluiraju istraživanja drugih. Dodatno, s obzirom na činjenicu da u današnjem okružju djelatnici u zdravstvu i biomedicini moraju biti sposobni za cjeloživotno usavršavanje i usvajanje novih znanja i spoznaja, cilj doktorskog studija također je pripremiti studente na kritičko razmišljanje i kreativno rješavanje problema.

Doktorand se od samog početka studija osposobljava za stjecanje znanstvenih spoznaja i znanja birajući u prvoj godini studija svoju istraživačku temu. Stručno povjerenstvo za praćenje doktoranda sastavljeno od tri člana (jedan od članova uvijek je mentor) tijekom cijelog studija brine da doktorand ispuni sve obaveze vezane za studij te da doktorsku disertaciju uspješno privede kraju. Osposobljavanje doktoranda također je vidljivo kroz uspješno odrađene laboratorijske rotacije, aktivno sudjelovanje na seminarima i kongresima, vođenim praktikumima i *journal clubovima*.

Tijekom nastave studenti se upoznaju sa:

- osnovama znanstvenog pisanja na hrvatskom i engleskom jeziku,
- statističkim metodama potrebnim za provedbu njihova istraživanja,
- važnosti dizajniranja istraživanja i pokusa te odnosa dizajna i statistike,
- važnosti dobro definirane hipoteze, ulogom pilot studija i preliminarnih podataka,
- snimanjem podataka, računalnim i automatiziranim prikupljanjem podataka,
- specifičnosti rada s humanim subjektima u istraživanjima,
- korištenjem neuravnoteženih grupa zbog etičkih razloga,
- svim čimbenicima koji utječu na kvalitetu istraživanja,
- s osnovama intelektualnog vlasništva i prijavom patenata.

A.3.3. OPIS MOGUĆNOSTI PROGRAMA ZA OSPOSOBLJAVANJE ZA SAMOSTALAN, ISTRAŽIVAČKI I INTERDISCIPLINARNI PRISTUP PROBLEMIMA, ZA SAMOSTALNO ISTRAŽIVANJE TE ZA KRITIČKO OCJENJIVANJE RADA DRUGIH

Doktorski studij Neuroznanost pruža studentima kvalitetne sadržaje te ih obrazuje za stupanj doktora znanosti na europskoj razini. S obzirom da se studij temelji na istraživanju, na raspolaganju mu je izuzetna infrastruktura od 30 suvremeno opremljenih odsjeka/laboratorija HIIM-a koji pokrivaju različite metodološke pristupe; od molekularne neuroznanosti, preko modernih elektrofizioloških tehnika pa sve do predjezične komunikacije i neurofarmakologije ponašanja. Organizacija studija je prilagođena interdisciplinarnom pristupu u neuroznanosti, s dobrim omjerom bazične i kliničke neuroznanosti.

Završetkom studiranja doktorand je u potpunosti osposobljen za nastavak svog znanstveno-istraživačkog rada; poznaje metodologiju u području temeljnih i kognitivnih neuroznanosti, *neuroimaging-a*, zna napisati prijedlog istraživanja, zna napisati i publicirati rad za časopis koji je indeksiran u WOS-u (*Core Collection*), te je sposoban predstaviti i braniti rezultate svojeg istraživanja u znanstvenoj javnosti.

A.3.4. OPIS MOGUĆNOSTI PROGRAMA ZA STJECANJE RADNIH KOMPETENCIJA, UKLJUČUJUĆI POPIS PREDMETA ZA RAZVIJANJE OPĆIH I PRENOSIVIH VJEŠTINA

Mogućnost stjecanja radnih kompetencija kod polaznika doktorskog studija proizlaze iz svakodnevnog rada doktoranda u laboratoriju, kroz pisanje i aplikaciju znanstvenih projekata, pisanje i publikaciju znanstvenih



članaka; kao uvjet za završetak studija potrebno je uz obranjen doktorski rad i ispunjene sve obaveze priložiti i najmanje jedan objavljeni znanstveni rad u časopisu indeksiranom u Web of Science-u (WOS, *Core Collection*), iz šireg područja doktorata gdje su doktorand i mentor autori na radu. Doktorand također stječe radne kompetencije sudjelovanjem u edukaciji studenata u dodiplomskoj nastavi. U sklopu doktorskoga studija Neuroznanost postoji niz temeljnih i obaveznih predmeta u kojima se razvijaju generičke vještine studenata. Trebamo ovdje spomenuti da je za studente 2. i 3. godine doktorskog studija obavezno aktivno sudjelovanje na Danu doktorata (4 ECTS-a), manifestaciji koja je otvorena za širu znanstvenu javnost, ali i obavezan dio izobrazbe na doktorskim studijima. Sastoji se od prikaza rezultata istraživanja ili planova istraživanja polaznika doktorskih studija sažecima i posterima, a nekoliko najboljih sažetaka studenata odabire se za usmeno izlaganje, od kojih se najbolji simbolično i novčano nagrađuju. Generičke/prenosive kompetencije koje se mogu stjecati kroz Program doktorskog studija Neuroznanost, a koriste se i izvan znanstveno-akademske i/ili kliničke karijere su: rješavanje složenih problema kritičkim prosuđivanjem, poopćavanjem, sintezom i integracijom ideja, poznavanje smisla vrednovanja i sustavnih postupaka u procesu vrednovanja rezultata, projekata i programa, organizacijske i liderske sposobnosti, sposobnosti za transferiranje i operacionalizaciju novih tehnologija i novih ideja, sposobnost za upravljanje projektnim zadacima i sposobnost za podučavanje drugih.

Program doktorskog studija Neuroznanost obrazuje znanstvenike/istraživače koji, na razini studijskog programa u cjelini, moraju steći specifične kompetencije i njima odgovarajuće, mjerljive ishode učenja u skladu sa 8.2 HKO, kako slijedi:

Pojedinac će biti osposobljen osmisлити, dizajnirati, primijeniti i usvojiti proces samostalnog, originalnog znanstvenog istraživanja (kompetencija 1.)

Mjerljivi ishod učenja na razini 8.2 HOK vezan uz kompetenciju 1.: Vlastitim, prepoznatljivim doprinosom u istraživanju na doktorskom radu stvoriti nova znanja (posve nova, nadopuna postojećih, pobijanje postojećih), stvarati nove metode, izumiti nove pristupe, instrumente ili materijale koji će dovesti do pomicanja granice poznatog u području istraživanja doktorata.

Pojedinac će biti osposobljen razumjeti relevantne znanstvene činjenice, pratiti i razumjeti najnovije spoznaje iz područja istraživanja doktorata, sustavno razvijati i usvajati najsuvremeniju metodologiju i vještine iz znanstvenog područja od interesa za doktorat (kompetencija 2.).

Mjerljivi ishod učenja na razini 8.2 HOK vezan uz kompetenciju 2: Samostalno koristiti napredna, visokospecijalizirana znanja i vještine kako bi mogao razviti nove, vlastite ideje, teorije, činjenice i postupke u području od znanstvenog interesa.

Pojedinac će biti osposobljen samostalno, profesionalno i sa akademskim integritetom preuzimati profesionalne, etičke i društvene odgovornosti prilikom planiranja i provođenja znanstvenih istraživanja, što uključuje preuzimanje odgovornosti za znanstvenu uspješnost i društvenu korist od rezultata istraživanja na doktoratu (kompetencija 3.).

Mjerljivi ishod učenja na razini 8.2 HOK vezan uz kompetenciju 3: Razviti osobni, profesionalni i etički autoritet na razini koja odgovara svim zahtjevima koje se traže za publiciranje rezultata istraživanja u znanstvenim publikacijama sa međunarodnom recenzijom iz područja istraživanja doktorata.

Pojedinac će biti osposobljen na društveno prihvatljiv način komunicirati sa pojedincima i skupinama različitih opredjeljenja i mišljenja, kako unutar znanstveno-akademske zajednice i vlastite struke, tako i izvan nje. Mjerljivi ishod učenja na razini 8.2 HOK: Izgraditi vlastite, prihvatljive i djelotvorne oblike i načine međuljudske komunikacije sa pojedincima i grupama ljudi u procesu suradnje na planiranju i provođenju



istraživanja vezanih uz doktorat, recenziji doktorskog rada i obrani doktorske teze, te na recenziji u procesu publiciranja znanstvenih radova vezanih uz doktorsku disertaciju.

Ishodi učenja na razini metodološke grupe predmeta

Cilj ove grupe predmeta je upoznavanje doktorskih kandidata sa temeljima znanstvenog rada na naprednoj razini, ali i sa postupcima i metodama u pojedinim istraživačkim područjima. Ishodi učenja metodološke grupe predmeta u cjelini, sukladne 8.2 HOK razini, su: 1). Samostalno predstaviti napredno znanje (činjenice, teorije) koje stoji u podlozi suvremene znanstvene metodologije (morfološke, molekularne, biokemijske, elektrofiziološke, suvremene metode oslikavanja mozga, statističke itd.), a bit će upotrijebljeno u istraživačkom radu na doktorskoj tezi, 2). Samostalno predstaviti metodološke vještine (postupke) nužne za planiranje, odabir, izvođenje (prikupljanje i obrada podataka), standardizaciju i optimizaciju znanstvene metode od interesa za istraživanje na doktoratu, 3). Tijekom *journal club* diskusije, kritički prosuditi o rezultatima objavljenim u pokaznom znanstvenom članku, pogotovo u svjetlu kontroliranja uvjeta pokusa i brojnih čimbenika koji utječu na rezultate istraživanja prije i za vrijeme pokusa.

Granski predmeti imaju za cilj uvođenje studenata u znanstvena znanja i specifične probleme u pojedinim užim granama istraživanja iz područja neuroznanosti, na molekularnoj, staničnoj i sustavnoj razini. Uključivanjem naprednih znanja, proširenih u odnosu na diplomsku i poslijediplomsku specijalističku razinu studija, takvi predmeti moraju omogućiti studentu da s razumijevanjem prati najnoviju znanstvenu literaturu o tom području istraživanja. Stoga su kritičke prosudbe o odabranim znanstvenim radovima (*journal club*) važan dio granskih predmeta. Obzirom da naši doktorandi već pri samom upisu na studij imaju jasno definiranu temu svoga doktorskog rada, odabiru, upisuju i polažu predmete koji su blisko vezani uz temu doktorata, čime stječu kompetencije i znanja koja su im neophodna za uspješno dovršenje studija, ali i za njihov kasniji znanstveni rad.

A.3.5. MOGUĆNOSTI STUDIJA ZA USPOSTAVLJANJE SURADNJE S DRUGIM VISOKIM UČILIŠTIMA, ZNANSTVENIM INSTITUTIMA, TE PRIVATNIM I JAVNIM POSLOVNIM SEKTOROM

Od svoga osnutka 1999. godine, istraživačke skupine HIIM-a uspješno surađuju s nizom vodećih međunarodnih centara: Yale University School of Medicine (Paško Rakić, Nenad Šestan); McGill University i Montreal Neurological Institute (Alan Evans); Goethe University, Frankfurt a. M. (Thomas Deller); University of Geneva (Petra Hüppi, Jessica Dubois); University of Vienna (Daniela Prayer); The Johns Hopkins University (Susumu Mori); University of Texas at Dallas (Hao Huang); INSERM, Marseille (Monique Esclapez); King's College London (Peter McGuffin); Mount Sinai School of Medicine New York (Patrick Hof); Max Planck Institute Leipzig (Svante Paabo); Sveučilište Bruxelles (Charles Nicaise, Roland Pochet). Osim zogas, HIIM usko surađuje s brojnim Zavodima Medicinskog fakulteta (anatomija, histologija i embriologija, biologija, fiziologija, patologija, farmakologija, kemija i biokemija) te glavnim kliničkim nastavnim bazama Fakulteta (KBC Zagreb, Psihijatrijska bolnica Vrapče, Dječja bolnica Zagreb itd.), te s Institutom Ruđer Bošković i pet drugih sastavnica Sveučilišta u Zagrebu.

A.3.6. UVJETI ZA NAPREDOVANJE TIJEKOM STUDIJA

Ispunjene obveze iz nastavnog programa studija te prijavljen prijedlog doktorskog rada i naveden mentor, su uvjeti za upis u drugu godinu studija.

Ispunjene obveze iz nastavnog programa studija i prijedlog doktorskog rada prihvaćen od strane Fakultetskog vijeća uvjeti su za upis u treću godinu studija.

A.3.7. UVJETI ZA PRIHVAĆANJE PRIJEDLOGA DOKTORSKOG RADA (SINOPSIS)

Na mrežnim stranicama Medicinskog fakulteta i HIIM-a postoje jasne upute vezane uz postupak obrane teme doktorskog rada, izrade i obrane doktorskog rada, kao i svi potrebni obrasci vezani uz temu doktorskog rada.



Studenti poslijediplomskog studija, redovito upisani u doktorski studij, mogu odmah po upisu u studij dostaviti Fakultetskom vijeću zahtjev za pokretanje postupka prijave prijedloga doktorskog rada te započeti s njegovom izradom. Zahtjev se sa svom propisanom dokumentacijom dostavlja Odboru za doktorate, sukladno njegovim naputcima. Prijava prijedloga doktorskog rada predaje se na obrascu DR. SC.- 01A u 7 potpisanih primjeraka (9 primjeraka za one koji nisu dr. med.). Uz obrazac se prilažu i prilozi za Etičko povjerenstvo. Dokumentacija za prijavu prijedloga teme doktorskog rada predaje se na urudžbeni zapisnik Medicinskog fakulteta (Šalata 3). Nakon predaje potpune prijave prijedloga doktorskog rada Odbor za doktorate i znanstvena zvanja predlaže stručno povjerenstvo za ocjenu prijedloga doktorskog rada, a Etičko povjerenstvo utvrđuje sukladnost prijave prijedloga doktorskog rada s etičkim normama i standardima Medicinskog fakulteta. Kandidat pristupa javnoj raspravi prijedloga doktorskog rada u trajanju od 7-10 minuta (*power point* prezentacija) prema terminima određenim od strane Odbora za doktorate. Nakon provedene javne rasprave kandidat dostavlja Odboru za doktorate ispravljeni prijedlog doktorskog rada na DR. SC.-01B obrascu u 7 potpisanih primjeraka (9 primjeraka za one koji nisu dr. med.) i ocjenu prijedloga doktorskog rada na DR. SC.-02 obrascu u 3 potpisana primjerka od svih članova stručnog povjerenstva (5 primjeraka za one koji nisu dr. med.). Odbor za doktorate ocjenjuje ispravljenju prijavu prijedloga teme doktorskog rada te je može prihvatiti, vratiti na nadopunu ili odbaciti. Etičko povjerenstvo može izdati etičku dopusnicu, vratiti prijavu na nadopunu ili je odbaciti kao etički neprihvatljivu. Nakon pozitivnog mišljenja Odbora za doktorate i izdane etičke dopusnice prijedlog prijave teme doktorskog rada upućuje se na prihvaćanje Fakultetskom vijeću Medicinskog fakulteta. Fakultetsko vijeće prijavu prijedloga teme doktorskog rada može prihvatiti, vratiti na doradu ili odbaciti. Nakon što Fakultetsko vijeće prihvati prijavu teme doktorskog rada prijava se upućuje prvo na Vijeće biomedicinskog područja pri Sveučilištu u Zagrebu, a zatim i na Senat Sveučilišta u Zagrebu koji doktorski rad može prihvatiti pod istim ili promijenjenim naslovom, ili odbaciti. Prihvaćanjem prijedloga teme doktorskog rada od strane Senata Sveučilišta uspješno je okončan postupak prijave prijedloga teme doktorskog rada.

A.3.8. UVJETI ZAVRŠETKA STUDIJA

Uvjet za završetak studija je obranjen doktorski rad, a za njegovu predaju trebaju biti ispunjene sve obveze predviđene planom i programom studija te najmanje jedan objavljeni znanstveni rad iz prijedloga doktorskog rada indeksiran u bazi Web of Science (Core Collection), na kojem su doktorand i mentor glavni autori. Ocjenu doktorskog rada provodi povjerenstvo (mentor nije član povjerenstva!) koje procjenjuje njegov znanstveni doprinos. Obrana doktorskog rada je javna.

Pristupnici kojima je Senat Sveučilišta u Zagrebu prihvatio prijedlog teme doktorata dužni su u roku od pet godina od prihvaćanja teme doktorata, dostaviti Odboru za doktorate i znanstvena zvanja na ocjenu i daljnji postupak neuvezani primjerak gotovog doktorata. Po isteku ovog roka prijedlog doktorata podliježe postupku ponovne procjene prema uvjetima važećim u trenutku procjene. Neuvezani primjerak gotovog doktorata može se dostaviti najranije 15 dana od datuma konačnog odobrenja prijedloga doktorata. Neuvezani primjerak doktorskog rada predaje se uz pismenu suglasnost mentora. Kandidat predaje 4 neuvezana primjerka doktorata (6 primjeraka za one koji nisu dr. med.) i elektronsku verziju na CD-u. Odbor za doktorate i znanstvena zvanja predlaže Stručno povjerenstvo za ocjenu doktorskog rada koje potvrđuje Fakultetsko vijeće. Stručno povjerenstvo ocjenjuje doktorski rad i dostavlja Izvješće o ocjeni doktorskog rada (2 potpisana primjerka od strane svih članova), sažetak izvješća (2 potpisana primjerka od strane svih članova) i elektronsku verziju dokumenata na CD-u u kojima predlaže da se doktorski rad prihvati, vrati na nadopunu ili odbaci.



O postupku obrane sastavlja se zapisnik na jeziku na kojem je doktorski rad napisan (dakle, na hrvatskom ili na engleskom jeziku). Zapisnik o obrani doktorskog rada potrebno je dostaviti u roku od mjesec dana od javne obrane doktorskog rada Odboru za doktorske radove.

Odbor za doktorate i znanstvena zvanja na temelju ocijene stručnog povjerenstva predlaže Fakultetskom vijeću da se: ocjena i doktorski rad prihvate te predlaže Povjerenstvo za obranu doktorskog rada, doktorski rad nadopuni ili doktorski rad odbaci. Fakultetsko vijeće prihvaća ocjenu i doktorski rad te imenuje Povjerenstvo za obranu doktorskog rada, vraća doktorski rad na nadopunu ili odbacuje doktorski rad. Povjerenstvo za obranu doktorskoga rada ocjenu donosi nakon obrane.

Javna obrana doktorskog rada

Pristupnici kojima je stručno povjerenstvo pozitivno ocijenilo neuvezani primjerak gotovog doktorskog rada, a Fakultetsko vijeće prihvatilo ocjenu i doktorski rad, mogu pristupiti javnoj obrani gotovog doktorskog rada tek nakon što Odboru za doktorate i Fakultetskom vijeću predoče jasne dokaze o ispunjavanju ostalih uvjeta za pristupanje javnoj obrani gotovog doktorskog rada:

- a) da je temeljem znanstvene aktivnosti tijekom poslijediplomskog sveučilišnog studija prikupio 60 ECTS bodova prema važećem bodovniku, i
- b) da je kao koautor s mentorom ili ko-mentorom svog doktorskog rada objavio (ili je prihvaćen za objavljivanje) barem jedan rad iz prijedloga doktorskog rada u kojem je jedan od glavnih autora, te da je taj rad objavljen u znanstvenom časopisu koji je indeksiran u bazi *Web of Science (Core Collection)*.

Nakon što je pristupnik dokazao ispunjavanje svih uvjeta za pristupanje javnoj obrani gotovog doktorskog rada, zakazuje javnu obranu gotovog doktorskog rada, a najkasnije 8 dana prije javne obrane predaje 9 uvezanih primjeraka disertacije (11 primjeraka za one koji nisu dr. med.) prema uputama Medicinskog fakulteta, te konačnu elektronsku verziju gotovog doktorskog rada na CD-u. Povjerenstvo za obranu doktorskog rada nakon javne obrane pozitivno ocjenjuje izlaganje pristupnika te predlaže Medicinskom fakultetu da predloži Sveučilištu u Zagrebu da se pristupniku dodjeli stupanj doktora znanosti ili negativno ocjenjuje izlaganje i odbija doktorski rad. U slučaju da je doktorski rad negativno ocijenjen, ili je javna obrana bila neuspješna, doktorski rad se odbija i pristupnik može prijaviti novi prijedlog doktorskog rada. Ocjena na obrani može biti *rite, cum laude, magna cum laude* i *summa cum laude*. Ocjena se donosi većinom glasova članova povjerenstva za obranu doktorskoga rada. Za ocjenu *summa cum laude* doktorand mora imati bar dva izvorna znanstvena rada iz područja doktorskog rada objavljena ili prihvaćena za objavljivanje u znanstvenim časopisima citiranim u WOS, SCI expanded i SSCI u prvoj kvartili, od kojih je barem u jednom prvi autor. Javna obrana gotovog doktorskog rada može se održati samo jednom.

Objava i pohrana gotovog doktorskog rada

Doktorski se rad u cijelosti objavljuje na mrežnim stranicama Središnje medicinske knjižnice Fakulteta, najkasnije mjesec dana nakon uspješno dovršene javne obrane. U iznimnim situacijama, na temelju pisanog obrazloženja i uz suglasnost Odbora za doktorske radove, objava na mrežnim stranicama Fakulteta može se odgoditi do dvije godine.

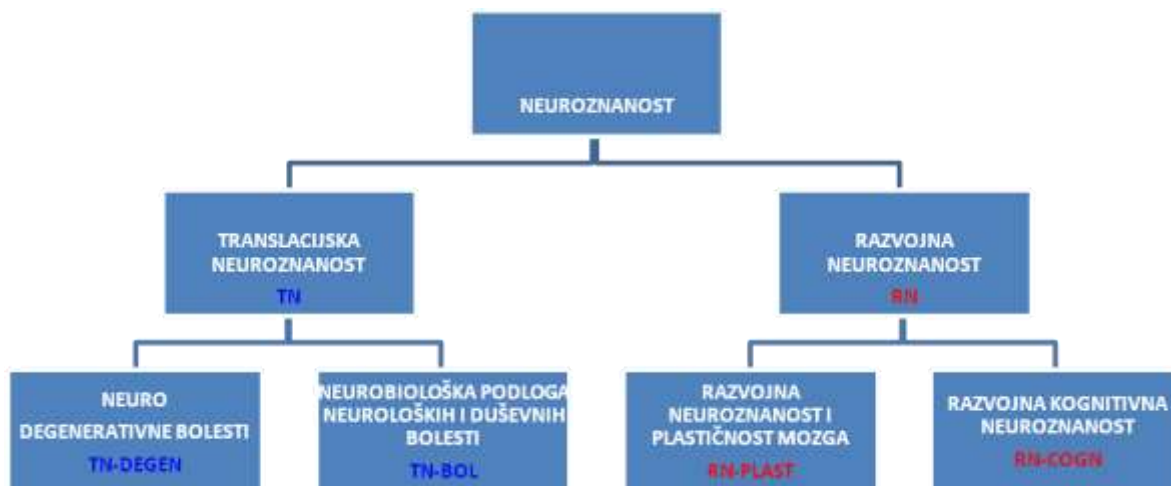
Doktorski rad u tiskanom obliku pohranjuje se u Središnjoj medicinskoj knjižnici Fakulteta, Nacionalnoj i sveučilišnoj knjižnici te u arhivu Sveučilišta u Zagrebu. Doktorski rad se obvezno i trajno mora objaviti na javnoj internetskoj bazi sveučilišnih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice najkasnije mjesec dana nakon obrane.

A.3.9. POPIS OBVEZNIH I IZBORNIH PREDMETA/MODULA, S NOSITELJEM PREDMETA, BROJEM SATI I ECTS BODOVA (AKO IH IMA)

PROGRAM DOKTORSKOG STUDIJA NEUROZNANOST

Studij je podijeljen u dva smjera, a svaki se od njih grana u dva podsmjera.

A.3.9.a Shematski prikaz smjerova i podsmjerova studija



U programu studija ukupno ima 79 kolegija (14 temeljnih, 21 metodološki i 44 izborna/granska kolegija), od kojih u izvođenju čak 17 kolegija sudjeluju strani predavači.

OBAVEZNI PREDMETI

| | TEMELJNI PREDMETI | Sati (h): | | | | Bodovi: |
|-----|---|-----------|---|---|----|---------|
| | | P | S | V | U | |
| 1. | Božo Krušlin: Uvod u razvojnu neuropatologiju TN | 3 | 6 | 3 | 12 | 1,5 |
| 2. | Mirko Dikšić: Uvod u neurokemiju TN | 6 | 6 | | 12 | 1 |
| 3. | Ivica Kostović i Miloš Judaš: Razvojna neurobiologija RN | 8 | 2 | 8 | 18 | 3 |
| 4. | Nenad Šestan i Miloš Judaš: Molekularna neurobiologija razvitka moždane kore RN | 6 | 6 | 4 | 16 | 2,5 |
| 5. | Ivica Kostović i Miloš Judaš: Neuroanatomija TN/RN | 8 | 2 | 8 | 18 | 3 |
| 6. | Zdravko Petanjek i Monique Esclapez: Uvod u neurobiologiju RN | 6 | 8 | | 14 | 1,5 |
| 7. | Miloš Judaš: Povijest neuroznanosti TN/RN | 4 | 8 | | 12 | 1,5 |
| 8. | Miloš Judaš: Evolucijska neurobiologija čovjeka TN/RN | 4 | 8 | | 12 | 1,5 |
| 9. | Tomislav Domazet Lošo: Makroevolucija živčanog sustava i filostratigrafija TN/RN | 4 | 8 | | 12 | 1 |
| 10. | Zdenko Sonicki: Statističke metode u neuroznanosti TN/RN | 2 | 6 | 4 | 12 | 1,5 |



PROGRAM DOKTORSKOG STUDIJA NEUROZNAKOST

| | | | | | | |
|-----|---|---|---|---|----|-----|
| 11. | David Neubauer i Darja Paro-Panjan: Neonatalna neurologija i neurofiziologija TN/RN | 4 | 4 | 2 | 10 | 1 |
| 12. | Jasminka Štefulj: Sinapsa: od gena do proteina TN/RN | 5 | 5 | 2 | 12 | 1 |
| 13. | Hrvoje Banfić: Stanična signalizacija TN/RN | 4 | 4 | 4 | 12 | 2 |
| 14. | Goran Šimić: Neurobiologija starenja TN | 3 | 6 | 3 | 12 | 1,5 |

IZBORNI PREDMETI

| | METODOLOŠKI PREDMETI I VOĐENI PRAKTIKUMI | Sati (h): | | | | Bodovi: |
|-----|---|-----------|---|---|----|---------|
| | | P | S | V | U | |
| 1. | Marija Ćurlin: Elektronska mikroskopija fetalnog ljudskog mozga TN/RN | 1 | 2 | 3 | 6 | 1 |
| 2. | Marija Ćurlin: Morfološke metode istraživanja i elektronska mikroskopija u neuroznanosti TN/RN | 2 | 4 | 6 | 12 | 1,5 |
| 3. | Mario Vukšić: Prikaz fluorescentnih struktura konfokalnim laserskim mikroskopom i njihova trodimenzionalna rekonstrukcija TN/RN | 4 | 2 | 6 | 12 | 1,5 |
| 4. | Nataša Jovanov Milošević: Dizajniranje istraživanja u biomedicinskim znanostima | 4 | 6 | 5 | 15 | 1,5 |
| 5. | Nataša Jovanov-Milošević: Histološke metode u istraživanju mozga TN/RN | 2 | 4 | 4 | 10 | 1,5 |
| 6. | Zdravko Petanjek/Goran Šimić: Metode rekonstrukcije neurona i stereologija TN/RN | 1 | 2 | 3 | 6 | 1 |
| 7. | Željka Krsnik: Metode istraživanja genske ekspresije u mozgu TN/RN | 6 | | 6 | 12 | 1,5 |
| 8. | Sanja Darmopil: Postupci sa eksperimentalnim životinjama u istraživanjima u neuroznanosti TN/RN | 2 | 2 | 8 | 12 | 1,5 |
| 9. | Svjetlana Kalanj Bognar: Metode izolacije RNA iz moždanog tkiva TN/RN | | | 6 | 6 | 0,5 |
| 10. | Marija Ćurlin: Amplifikacija genomske DNA metodom lančane reakcije polimeraze (PCR) TN/RN | | 1 | 3 | 4 | 0,5 |
| 11. | Martina Rinčić: Metode analize genoma i njihova primjena u neuroznanosti TN/RN | 7 | 2 | 3 | 12 | 1,5 |
| 12. | Dubravka Hranilović: Genski polimorfizmi TN/RN | | 4 | 4 | 8 | 0,5 |



PROGRAM DOKTORSKOG STUDIJA NEUROZNAKOST

| | | | | | | |
|-----|---|---|---|---|----|-----|
| 13. | Goran Šimić: Određivanje ukupnih i fosforiliranih tau proteina iz likvora pomoću ELISA postupka TN | 4 | 2 | 6 | 12 | 1,5 |
| 14. | Dora Višnjik: Analiza staničnog ciklusa protočnom citometrijom TN | 1 | | 5 | 6 | 0,5 |
| 15. | Zdravko Petanjek: Precizna identifikacija kortikalnih polja u odraslom ljudskom mozgu <i>in vivo</i> TN/RN | 1 | 2 | 3 | 6 | 0,5 |
| 16. | Milan Radoš: <i>In vivo</i> kvantitativna MRI analiza ljudskog mozga tijekom razvitka i u odrasloj dobi TN/RN | 1 | 2 | 3 | 6 | 0,5 |
| 17. | Maja Cepanec i Sanja Šimleša: Procjena kognitivnih funkcija, komunikacije i jezika u djece rane predškolske dobi RN | 6 | | 4 | 10 | 1,5 |
| 18. | Nenad Bogdanović: Banke moždanog tkiva u razvoju i neurodegeneraciji TN/RN | 4 | 4 | 4 | 12 | 1,5 |
| 19. | Aleksandra Dugandžić: Uvod u Patch-clamp metode RN-PLAST | 4 | | 6 | 10 | 1 |
| 20. | Aleksandra Dugandžić: Fluorescentne metode u biomedicinskim istraživanjima TN | 4 | | 6 | 10 | 1 |
| 21. | Marija Renić: Eksperimentalni modeli hemoragijskog i ishemijskog moždanog udara TN | 2 | 4 | 4 | 10 | 1 |

| | GRANSKI I KLINIČKI USMJERENI PREDMETI | Sati (h): | | | | Bodovi: |
|----|--|-----------|---|---|----|---------|
| | | P | S | V | U | |
| 1. | Svjetlana Kalanj Bognar: Uloga membranskih lipida | 3 | 7 | | 10 | 1 |
| 2. | Srećko Gajović: Kako postati živčana stanica? RN-PLAST | 4 | 4 | 2 | 10 | 1,5 |
| 3. | Nives Pećina-Šlaus: Genske osnove tumora mozga TN-BOL | 4 | 4 | 2 | 10 | 1 |
| 4. | Vlatka Mejaški-Bošnjak: Razvojna (pedijatrijska) neurologija RN-COGN | 4 | 3 | 3 | 10 | 1 |
| 5. | Ivana Rosenzweig: San, neuroplastičnost i sindromi talamokortikalnih disritmija TN-BOL | 3 | 7 | | 10 | 1 |
| 6. | Neven Henigsberg: Neurobiologija liječenja psihijatrijskih poremećaja TN-BOL | 6 | 6 | | 12 | 1,5 |
| 7. | Neven Henigsberg: Farmakogenomika, neuroslikovni prikaz i računalna neuroznanost u personaliziranoj psihijatriji | 6 | 6 | | 12 | 1,5 |



PROGRAM DOKTORSKOG STUDIJA NEUROZNANOST

| | | | | | | |
|-----|--|----|---|---|----|-----|
| | TN-BOL | | | | | |
| 8. | Harry B. Ulyings i Zdravko Petanjek: Kognitivna fleksibilnost i orbitalna prefrontalna moždana kora RN-COGN | 4 | 4 | 2 | 10 | 1 |
| 9. | Sergej Pirkmajer: Uloga živčanog sustava u regulaciji ishrane i metabolizmu periferne energije RN/TN | 4 | 6 | | 10 | 1 |
| 10. | Melita Šalković-Petrišić: Načela unutarstanične signalizacije hormonskih receptora u središnjem živčanom sustavu RN/TN | | 4 | 8 | 12 | 1,5 |
| 11. | Jean-Pierre Julien: Molekularna neuropatologija TN-DEG | 4 | 6 | | 10 | 1 |
| 12. | Martina Rinčić: Genetska osnova neurorazvojnih poremećaja RN/TN | 12 | 2 | | 14 | 1,5 |
| 13. | Julija Erhardt i Srećko Gajović: Neuroetika TN/RN | 9 | | 3 | 12 | 1 |
| 14. | Predrag Zarevski: Memorija, metakognicija, inteligencija RN | 4 | 6 | | 10 | 1 |
| 15. | Sven Lončarić: Analiza i razumijevanje slika RN-COGN | 4 | 6 | | 10 | 1 |
| 16. | Mary Sopta: Regulacija transkripcije u mozgu RN-PLAST | 4 | 3 | 3 | 10 | 1 |
| 17. | Srećko Gajović: Ciljana promjena gena u sisavaca RN/TN | 3 | 5 | 4 | 12 | 1,5 |
| 18. | Marija Heffer-Lauc/Schnaar: Molekularna biologija mijelina TN-DEGEN | 4 | | 6 | 10 | 1,5 |
| 19. | Davor Ježek i Željka Vukelić: Svojstva difuznog neuroendokrinog sustava TN-BOL | 4 | 4 | 3 | 11 | 1,5 |
| 20. | Marina Ilakovac-Kveder: Biomembrane: međudjelovanje lipida i proteina RN/TN | 4 | | 6 | 10 | 1 |
| 21. | Mario Vukšić: Plastičnost hipokampusa nakon lezije RN-PLAST | 3 | 6 | 5 | 14 | 2 |
| 22. | Nataša Jovanov-Milošević: Navođenje aksona pri razvitku kortikalnih putova telecephalona čovjeka RN-PLAST | 6 | 6 | 2 | 14 | 1,5 |
| 23. | Zdravko Petanjek : Eksperimentalni modeli epilepsije i uloga GABA u razvitku moždane kore TN/RN | 4 | 6 | 2 | 12 | 1 |
| 24. | David Neubauer: Rijetke neurometaboličke neurodegenerativne bolesti TN/RN | 6 | 4 | 2 | 12 | 1 |
| 25. | David Neubauer: Neonatalna neurointenzivna dijagnostika i terapija TN/RN | 6 | 4 | 2 | 12 | 1 |
| 26. | David Neubauer: Poremećaji disanja, naročito smetnje disanja u spavanju i smetnje spavanja u ranoj dobi TN/RN | 6 | 4 | 2 | 12 | 1 |



PROGRAM DOKTORSKOG STUDIJA NEUROZNANOST

| | | | | | | |
|-----|--|----|---|--------|----|-----|
| 27. | Selma Supek: Funkcionalna lokalizacija neurodinamičkih izvora RN-COGN | 10 | 4 | | 14 | 1,5 |
| 28. | Marko Živin: Kvantitativne metode animalnih modela bolesti mozga TN-BOL | | 2 | 1 0 | 12 | 1,5 |
| 29. | Marijan Klarica: Patofiziologija mozga i likvora TN-BOL | 4 | 6 | 4 | 14 | 2 |
| 30. | Dubravka Švob Štrac: Neurobiologija ovisnosti TN-BOL | 4 | 4 | 4 | 12 | 1,5 |
| 31. | Aleksandra Dugandžić: Stanična neurofiziologija RN-PLAST | 4 | 6 | | 10 | 1 |
| 32. | Aleksandra Dugandžić: Proučavanje membranskih proteina u ekspresijskim sistemima RN-PLAST | 2 | 6 | 4 | 12 | 1,5 |
| 33. | Ivo Barić: Nasljedne metaboličke bolesti središnjeg živčanog sustava TN-BOL | 4 | 4 | 2 | 10 | 1 |
| 34. | Mitrečić: Primjena matičnih stanica u istraživanju i liječenju bolesti središnjeg živčanog sustava TN-BOL | 4 | 6 | 3 | 13 | 1,5 |
| 35. | Ivica Kostović: Neurobiološka osnova donošenja odluka RN-COGN | 6 | 8 | 4 | 18 | 2 |
| 36. | Zoran Tadić: Uvod u ponašanje životinja RN-COGN | 4 | | 6 | 10 | 1 |
| 37. | Milan Radoš: MRI prikaz kralježnične moždine TN-DEG | 4 | 2 | 6 | 12 | 1,5 |
| 38. | Milan Radoš: Moderno kliničko oslikavanje mozga TN-DEG | 4 | 2 | 6 | 12 | 1,5 |
| 39. | Daniela Prayer/Milan Radoš: Strukturno i funkcionalno oslikavanje mozga TN-DEG | 4 | 2 | 4 | 10 | 1 |
| 40. | Meri Tadinac/Miloš Judaš: Uvod u evolucijsku psihologiju RN-COGN | 6 | 6 | 2 | 14 | 1,5 |
| 41. | Mladen Roko Rašin: Mehanizmi progresivne diferencijacije živčanih matičnih stanica kore velikoga mozga (neokorteksa) TN-BOL | 6 | | 6 | 12 | 1,5 |
| 42. | Željka Vukelić: Glikolipidomika i sfingolipidomika živčanog sustava u zdravlju i malignoj transformaciji | 5 | 5 | 4 | 14 | 1,5 |
| 43. | Marijan Klarica: Lijekovi, droge I mozak | 4 | | 6 | 10 | 1 |
| 44. | Neven Henigsberg I Mirna Kostović Srzentić: Neuropsihološke posljedice strukturnog oštećenja mozga RN-COGN | 6 | 6 | | 12 | 1,5 |

A.3.10. MOGUĆNOST IZVEDBE PROGRAMA DOKTORSKOG STUDIJA NA ENGLISKOM ILI DRUGOM STRANOM JEZIKU TE POPIS PREDMETA KOJI SE MOGU IZVODITI NA TOM JEZIKU ILI JEZICIMA

Svi predmeti na studiju (obavezni, granski, metodološki) se mogu izvoditi na engleskom jeziku.

**A.3.11. KRITERIJI I UVJETI UPISA PREDMETA/MODULA S DRUGIH DOKTORSKIH STUDIJA**

Na svakoj godini studija moguće je izabrati 30 % ECTS bodova iz programa doktorskog studija Biomedicina i zdravstvo ili iz srodnih doktorskih programa drugih sastavnica Sveučilišta u Zagrebu.

Nadalje, obzirom da je naš studij dio široke mreže europskih škola iz neuroznanosti (*NENS* škole), doktorandi mogu upisivati module i predmete bilo koje škole koja se nalazi u ovoj mreži, a koji bi im mogli biti korisni za uspješan završetak doktorskog rada.

A.3.12. OPIS SUSTAVA SAVJETOVANJA I VOĐENJA DOKTORANADA KROZ DOKTORSKI STUDIJ, DODJELJIVANJA STUDIJSKOG SAVJETNIKA TIJEKOM UPISA NA DOKTORSKI STUDIJ I NJEGOVE OBVEZE

Svakom kandidatu koji je zadovoljio na razredbenom postupku i razgovoru Evaluacijsko povjerenstvo odabire povjerenstvo koje se sastoji od tri člana, od kojih je jedan član obavezno predloženi mentor. Tako odabrano tročlano povjerenstvo prati, savjetuje i brine o doktorandu kroz cijeli studij do obrane doktorskog rada.

Osim što Medicinski fakultet u potpunosti snosi troškove studiranja za svoje zaposlenike (znanstvene novake/asistente), u okviru svojih mogućnosti, on isto tako financijski podupire sve aktivnosti doktoranada koji imaju za cilj znanstveni napredak, njihovo usavršavanje te predstavljanje rezultata njihovog rada na domaćim i međunarodnim znanstvenim skupovima, kao i publiciranje znanstvenih radova. Treba napomenuti da svi naši doktorandi tijekom studija provedu određeno vrijeme u nekom od naših inozemnih suradnih laboratorija (Sveučilište Yale, Sveučilište McGill, INSERM Marseille, Sveučilište u Parizu, Sveučilište Laval, Goethe Sveučilište u Frankfurtu, Kings College i dr.), u trajanju od najmanje tri mjeseca, usvajajući pri tome nova znanja i metodologije koje su im neophodne u izradi i završetku njihovog doktorskog rada.

A.3.13. PRAVA I OBVEZE DOKTORANADA, MENTORA I NOSITELJA STUDIJA

Prava i obaveze doktoranada na doktorskome studiju Neuroznanost Medicinskog fakulteta u Zagrebu regulirana su važećim Pravilnikom o doktorskim studijima na Sveučilištu u Zagrebu od 07.09.2016. (pročišćeni tekst). i Pravilnikom o doktorskim studijima na Medicinskom fakultetu u Zagrebu od 25.09.2018. godine. Mentorska potpora doktorandima razrađena je u posebnom dijelu Pravilnika o doktorskim studijima na Medicinskom fakultetu u Zagrebu pod nazivom 'mentorstvo i komentorstvo doktorskog rada', a čine ga članci 30-35 s odgovarajućim stavcima. Članak 23. tako definira i potvrđuje temeljno pravo doktoranda na slobodan i samostalan odabir mentora, a po potrebi i sumentora. U članku 30. jasno je definirano da mentor (i komentor) ne mogu biti u sastavu stručnog povjerenstva za ocjenu prijedloga doktorskog rada. Ovo je mehanizam koji je uobičajen na mnogim europskim sveučilištima, a svrha mu je da se izbjegne mogući sukob interesa mentora (ili komentora) pri ocjeni prijedloga doktorskog rada vlastitog doktoranda.

U člancima 31. i 32. definira se tko može biti mentor, te tko i kada može biti komentor studentu doktorskog studija. Mentori moraju biti u znanstveno-nastavnim i (docent na više i ekvivalentnim, ako se radi o inozemnom mentoru) i znanstvenim zvanjima (znanstveni suradnik na više i ekvivalentnim, ako se radi o inozemnom mentoru), aktivni istraživači (po aktualnim znanstvenim projektima i znanstvenoj publicistici) a prije preuzimanja prvog mentorstva moraju biti barem jedanput sumentori ili moraju proći mentorsku radionicu na Fakultetu, Sveučilištu ili priznatim međunarodnim školama (članak 34.). Ovim se izbjegava da mentori, bez ikakvog iskustva u vođenju doktoranda i doktorata, preuzimaju doktorande, te se tako smanjuje rizik od neuspjeha doktoranada u studiju (smanjena prolaznost, produljeno trajanje studija, promjena mentora i teme doktorata, povećani troškovi studija itd.). U članku 28. se pobliže definiraju obaveze mentora prema doktorandu, kao i odgovornost mentora za objavljivanje znanstvenih radova od strane doktoranda, koja je izražena brojem i kvalitetom radova. Važan mehanizam za praćenje napredovanja doktoranda u



studiju je godišnje mentorsko izvješće (članak 35.) koje se podnosi Vijeću za poslijediplomske studije na odgovarajućem obrascu Sveučilišta.

Mentorsko izvješće uključuje i kvantitativno ocjenjivanje doktoranda (ocjenom 1-5) po nekoliko kriterija: pripremljenost doktoranda za konzultacije, planiranje i izvršavanje godišnjih istraživačkih aktivnosti i usavršavanja, napredak u savladavanju metodologije znanstvenih istraživanja, pisanje i objavljivanje znanstvenih radova, te opći odnos prema studiju. Osim mentora, i student podnosi jedanput godišnje izvješće o svom napretku, što uključuje i kvantitativno ocjenjivanje mentora (ocjenom 1-5). Studentsko godišnje izvješće se također podnosi Vijeću za poslijediplomske studije na odgovarajućem obrascu Sveučilišta, a evaluira ga Odbor za vrednovanje znanstvene aktivnosti doktoranda. U članku 33. važećeg Pravilnika o doktorskim studijima na Medicinskom fakultetu u Zagrebu definirana su prava studenata u vezi promjene mentora, obustave rada na prethodno odobrenoj temi doktorata i prihvaćanju novog prijedloga doktorskog rada. Uzajamna prava i obveze između Fakulteta i studenta Poslijediplomskog sveučilišnog doktorskog studija Neuroznanost za stjecanje akademskog stupnja doktora znanosti regulirana su Ugovorom o studiranju kojem se uređuju uzajamna prava i obveze za vrijeme trajanja studija. Ugovor ima 18 članaka; članci tri do pet reguliraju pitanje plaćanja školarine i posebnih troškova koji ne ulaze u školarinu; članci šest do trinaest reguliraju prava i obveze studenata i predstavljaju suštinu ugovornog odnosa o studiranju između studenta i Fakulteta. Student koji studira u dijelu radnog vremena mora pri upisu u studij priložiti Izjavu, potpisanu od njegovog nadređenog, da mu raspoloživo radno vrijeme omogućava ispunjenje studentskih obaveza prema planu studija.

Prava i obveze mentora

Prije upisa na Doktorski studij Neuroznanost kandidat treba odabrati mentora, te zajedno s njim napisati jasan okvirni plan istraživanja kao i konkretnu temu disertacije. Obzirom da aktualna uprava Fakulteta trajno nastoji unaprijediti kvalitetu doktorskih studija, odnosno omogućiti doktorandima što više vremena za rad na temi disertacije i individualan rad s mentorom, nedavno su pomno razrađeni kriteriji za mentorstvo doktoranada. Mentorstvo više nije dostupno svim nastavnicima u nastavno - nastavnom zvanju, nego samo onima koji su posljednjih godina uspješni i produktivni znanstvenici te imaju iskustvo mentora disertacija čija su istraživanja publicirana u kvalitetnim znanstvenim časopisima s međunarodnim odjekom. Vjerojatno je upravo Medicinski fakultet u Zagrebu, po strogo definiranim kriterijima odabira mentora, prvi u sveučilišnom sustavu Hrvatske koji na takav način unaprjeđuje kvalitetu mentorstva u doktorskim studijima. Osim toga, potencijalni mentor na Doktorskom studiju Neuroznanost može biti samo osoba koja je ujedno i voditelj jednog od 30 znanstvenih laboratorija smještenih na HIIM-u. U cilju osiguranja punog i svestranog razvoja i obrazovanja doktoranada te unaprjeđenja interdisciplinarnosti, kvalitete istraživanja i mobilnosti mladih istraživača, Fakultet može, uz mentora, imenovati još jednog mentora (sumentora) koji može biti i inozemni istraživač s kojim mentor ima aktivnu znanstvenu suradnju. Mentor je obavezan voditi doktoranda tijekom izrade doktorskog rada, pratiti kvalitetu doktorandova rada, poticati objavljivanje njegovih radova te mu omogućiti puno sudjelovanje u znanstveno - istraživačkim projektima. Mentor je obavezan jedanput godišnje podnijeti izvješće o radu doktoranda Vijeću za poslijediplomske studije, na odgovarajućem obrascu.

Prava i obveze nositelja studija

Vijeće za poslijediplomske studije dužno je skrbiti za detaljnu evidenciju o istraživačkom radu i drugim obavljenim studijskim obvezama svakoga pojedinog doktoranda, uključujući plan obveza (izradbu doktoranskog portfolija). Vijeće također, uz pomoć i podršku Odbora za doktorske radove, skrbi o opterećenju i uspješnosti mentora. Odbor za doktorske radove za svakog mentora vodi evidenciju o broju prihvaćenih doktoranada i broju doktoranada koji su pod njegovim vodstvom uspješno obranili doktorski rad.



PROGRAM DOKTORSKOG STUDIJA NEUROZNAKOST

Vijeće za poslijediplomske studije, uz pomoć Odbora za vrednovanje znanstvene aktivnosti doktoranda i njemu pridruženog radnog tijela, svake godine obavlja samoocjenjivanje na temelju godišnjih izvještaja mentora i doktoranda, o čemu Fakultetskom vijeću i Sveučilištu dostavlja izvještaj o radu na odgovarajućem obrascu Sveučilišta prilagođenom za potrebe Fakulteta.

Vijeće za poslijediplomske studije, pored Statutom utvrđenih ovlasti, obavlja i sljedeće poslove:

- ujednačava kvalitetu nastavnih planova i programa poslijediplomskih sveučilišnih studija, specijalističkih studija i tečajeva stalnog medicinskog usavršavanja;
- priprema mjerila i postupaka za vrednovanje poslijediplomskih studija i tečajeva SMU;
- ocjenjuje i vrednuje aktivnosti studenata tijekom doktorskog i specijalističkog studija i utvrđuje vrijednost bodova studijskih sadržaja prema nastavnom programu;
- pokreće natječaje za upis studenata u poslijediplomske sveučilišne i specijalističke studije;
- predlaže voditelje poslijediplomskih studija, kao i predmeta na poslijediplomskim studijima.
- Vijeće za poslijediplomske studije odlučuje o svim pitanjima poslijediplomske nastave iz svoje nadležnosti, a njegove odluke potvrđuje Fakultetsko vijeće. U radu Vijeća za poslijediplomske studije primjenjuju se odgovarajuće odredbe Poslovnika o radu Fakultetskog vijeća Medicinskog fakulteta.

Voditelj studija, zamjenik i pomoćnici

Voditelj studija ima pravo predložiti svog zamjenika a njih imenuje Fakultetsko vijeće na prijedlog Vijeća za poslijediplomske studije.

Voditelj studija može predložiti članove Međunarodnog savjeta iz redova eminentnih međunarodnih stručnjaka. Međunarodni savjet ima savjetodavnu ulogu vezanu uz ustroj i funkcioniranje studija. Članove Međunarodnog savjeta imenuje Fakultetsko vijeće na prijedlog Vijeća za poslijediplomske studije na vrijeme od tri godine.

Voditelj studija ima sljedeća prava i obaveze:

- član je Vijeća za poslijediplomske studije,
- član je Odbora za doktorske radove,
- ustrojava studij i odgovara za ostvarivanje nastavnog plana i programa,
- predlaže izvedbeni nastavni plan,
- saziva i vodi sastanke voditelja predmeta u sklopu dotičnog studija,
- saziva i vodi sastanke mentora doktoranda,
- najmanje jednom u svakom semestru održava sastanak sa svim studentima dotičnog studija,
- studente savjetuje pri odabiru izbornih predmeta i daje im suglasnost za takav odabir,
- predlaže promjene nastavnog plana i programa,
- podnosi godišnje izvješće o održanoj nastavi Vijeću za poslijediplomske studije i Fakultetskom vijeću,
- obavlja i druge poslove u skladu s odredbama Statuta Fakulteta, Pravilnika te odlukama tijela uprave Fakulteta.
- Zamjenik i/ili pomoćnik voditelja studija ima sljedeća prava i obaveze:
 - u suglasnosti s voditeljem studija sastavlja tjedni i semestralni raspored nastave,
 - sudjeluje u izradi izvedbenog nastavnog plana,
 - sastavlja mjesečna izvješća o održanoj nastavi,
 - brine za nastavni materijal i nastavna pomagala,
 - održava trajni i izravni kontakt s doktorandima,



PROGRAM DOKTORSKOG STUDIJA NEUROZNANOST

- obavlja i druge poslove u skladu s odredbama Statuta Fakulteta, Pravilnika te odlukama tijela uprave Fakulteta.

| ISTRAŽIVAČKE JEDINICE HRVATSKOG INSTITUTA ZA ISTRAŽIVANJE MOZGA | | | |
|---|--------------------------------|---|---|
| IME I PREZIME VODITELJA LABORATORIJA/MENTORA | TITULA | LABORATORIJ | ODSJEK |
| | | | ODSJEK ZA RAZVOJNU NEUROZNANOST |
| Mario Vukšić | Prof. dr. sc. | Laboratorij za neurohistologiju i kemijsku neuroanatomiju | mario.vuksic@net.hr |
| Mario Vukšić | Prof. dr. sc. | Laboratorij za konfokalnu mikroskopiju | mario.vuksic@net.hr |
| Goran Šimić | Prof. dr. sc. | Laboratorij za razvojnu neuropatologiju | gsimic@hiim.hr |
| Zdravko Petanjek | Prof. dr. sc. | Laboratorij za neuromorfometriju | zdravko.petanjek@mef.hr |
| Nataša Jovanov-Milošević | Prof. dr. sc. | Laboratorij za imunohistokemiju | njovanov@gmail.com |
| Miloš Judaš and Nenad Šestan | Prof. dr. sc. Prof. dr. sc. | Laboratorij za molekularnu neuroznanost | mjudas@hiim.hr |
| Željka Krsnik | Doc. dr. sc. | Laboratorij za neurogenetiku i in situ hibridizaciju | zkrsnik@hiim.hr |
| | | | ODSJEK ZA NEUROGENETIKU, MEDICINSKU GENETIKU I REGENERATIVNU NEUROZNANOST |
| Srećko Gajović | Prof. dr. sc. | Laboratorij za regenerativnu neuroznanost | srecko.gajovic@cmj.hr |
| Marija Ćurlin | Doc. dr. sc. | Laboratorij za neurogenetiku i razvojnu genetiku | marijacurlin@yahoo.com |
| Dinko Mitrečić | Izv. prof. dr. sc. | Laboratory for stem cells | dominic@mef.hr |



PROGRAM DOKTORSKOG STUDIJA NEUROZNANOST

| | | | |
|---|------------------------------------|---|---|
| Martina Rinčić | Dr. sc., znanstveni suradnik | Laboratorij za medicinsku genetiku | mrincic@hiim.hr |
| | | | ODSJEK ZA BIOKEMIJU I MOLEKULARNU BIOLOGIJU |
| Hrvoje Banfić | Prof. dr. sc. | Laboratorij za druge glasnike | hrvoje_banfic@yahoo.com |
| Svjetlana Kalanj-Bognar | Prof. dr. sc. | Laboratorij za neurokemiju | svjetla@mef.hr |
| Vladiana Crljen | Doc. dr. sc. | Laboratorij za radioaktivne nuklide | crljen@mef.hr |
| Nives Pećina-Šlaus | Prof. dr. sc. | Laboratorij za neuroonkologiju | nina@mef.hr |
| Dora Višnjić | Prof. dr. sc. | Laboratorij za staničnu biologiju | visnjic@mef.hr |
| | | | ODSJEK ZA NEUROFIZIOLOGIJU |
| Marijan Klarica | Prof. dr. sc. | Laboratorij za neuropatofiziologiju likvora | marijan.klarica@mef.hr |
| Aleksandra Dugandžić | Izv. prof. dr. sc. | Laboratorij za neurofiziologiju i "wholle cell patch- clamp" | asindic@mef.hr |
| Darko Chudy | Doc. dr. sc. | Laboratorij za eksperimentalnu neurokirurgiju | darko.chudy@gmail.com |
| DRUGE ISTRAŽIVAČKE JEDINICE PRI HIIM-u | | | |
| | | | ODSJEK ZA RAZVOJNU KOGNITIVNU NEUROZNANOST |
| Maja Cepanec | Doc. dr. sc. | Laboratorij za istraživanje dječje komunikacije | mcepanec@gmail.com |
| Mirna Kostović-Srzić | Dr. sc. | Laboratorij za razvojnu kognitivnu psihologiju | mirna.kostovic- srzentic@vmskola.hr |
| Nina Barišić | Prof. dr.sc. | Laboratorij za razvojnu neurologiju | barisic.nina@gmail.com |
| Goran Ivkić | Dr. med. | Laboratorij za EEG i evocirane potencijale | givkic@hiim.hr |
| | | | ODSJEK ZA SLIKOVNI PRIKAZ MOZGA |



PROGRAM DOKTORSKOG STUDIJA NEUROZNANOST

| | | | |
|--|-------------------------------------|--|--|
| Milan Radoš | Izv. prof. dr. sc. | Laboratorij za funkcionalno oslikavanje mozga | mrados3@yahoo.com |
| | | | ODSJEK ZA PSIHOFARMAKOLOGIJU I NEUROBIOLOGIJU PONAŠANJA |
| Neven Henigsberg Petra Kalember | Prof. dr. sc. Dr. med. | Laboratorij za neurofarmakologiju ponašanja | neven.henigsberg@zg.t-com.hr pkalember@hiim.hr |
| | | | ODSJEK "ZAGREBAČKA NEUROEMBRIOLOŠK ZBIRKA I BANKA TKIVA" |
| Željka Krsnik | Doc. dr. sc. | Laboratorij za digitalnu obradu preparata Zagrebačke neuroembriološke zbirke | zkrsnik@hiim.hr |
| | | SURADNI LABORATORIJ HIIM-a | |
| Predrag Sikirić | Prof. dr. sc. | Laboratorij za viscerokranijske interakcije | sikiric@mef.hr |
| Melita Šalković-Petrišić | Prof. dr. sc. | Laboratorij za molekularnu neurofarmakologiju | melita.salkovic.petrisic@mef.hr |
| Danka Grčević Nataša Kovačić | Prof. dr. sc. Izv. prof. dr. sc. | Laboratorij za molekularnu imunologiju | dgrcevic@mef.hr natasa.kovacic@mef.hr |
| SURADNI LABORATORIJ NA DRUGIM INSTITUCIJAMA | | | |
| RUĐER BOŠKOVIĆ INSTITUTE | | | |
| Mary Sopta | Dr. sc., znanstveni savjetnik | Laboratorij za gensku regulaciju | msopta@rudjer.irb.hr |
| Lipa Čičin-Šain | Dr. sc., znanstveni savjetnik | Laboratorij za neurokemiju i molekularnu neurobiologiju | cicinsai@irb.hr |
| PRIRODOSLOVNO-MATEMATIČKI FAKULTET | | | |
| Dubravka Hranilović | Prof. dr. sc. | Odsjek za biologiju, Zavod za animalnu fiziologiju | dubravka@zg.biol.pmf.hr |
| Selma Supek | Doc. dr. sc. | Fizički odsjek | selma@phy.hr |



PROGRAM DOKTORSKOG STUDIJA NEUROZNAKOST

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | |
|--|--|--|--|



MEĐUNARODNA POVEZANOST I MOBILNOST NASTAVNIKA I DOKTORANADA

Program osigurava kvalitetu međunarodnom povezanošću i mobilnošću nastavnika i doktoranada, a suradnja studija s drugim visokim učilištima i znanstvenim institutima ogleda se kroz dugoročnu suradnju Sveučilišta, posebno Medicinskih fakulteta u Zagrebu i Ljubljani, koji imaju međusobno potpisane ugovore, suradnju s Institutom Ruđer Bošković i nizom sveučilišnih klinika i bolnica, kao i kroz suradnju s ostalim Medicinskim fakultetima, Sveučilišta u Rijeci, Osijeku i Splitu. Ne postoji bolji temelj za kvalitetan doktorski studij od dugoročnog programa trajne istraživačke djelatnosti koja kod nas traje već od 1997. godine i u kojoj je dokazana suradnja na razini nastave (smjer neuroznanost doktorskog studija Biomedicina i zdravstvo), istraživanja (kolaborativni projekti), struke (kliničke bolnice i Poliklinika „Neuron“) i tehnologije (Centar za kliničku primjenu neuroznanosti). Međunarodna suradnja ostvarena je projektima s vodećim svjetskim Sveučilištima i Institutima (Yale, Oslo, Frankfurt, Amsterdam, Beč, INSERM Marseille, McGill, King's College, Rutgers, Laval, Vrije itd.) te preko Međunarodnog znanstvenog savjeta HIIM-a Medicinskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu sa istaknutim znanstvenicima hrvatskog porijekla (Mirko Dikšić, Paško Rakić, Nenad Šestan, Nenad Bogdanović, Mladen Roko Rašin i dr.). Također, većina mladih istraživača/doktoranada na doktorskom studiju Neuroznanost provela je duže vrijeme na znanstvenom usavršavanju u jednoj ili više suradnih ustanova.

Međunarodna suradnja na doktorskom studiju sa znanstvenicima vodećih svjetskih sveučilišta i instituta

| | Ime i prezime | Ustanova/Država |
|-----|---------------------------|---|
| 1. | Bogdanović Nenad | Sveučilište u Oslu, Sveučilišna bolnica Oslo, Zavod za gerijatriju, NORVEŠKA |
| 2. | Deller Thomas | Institut za anatomiju, Goethe Sveučilište, Frankfurt na Majni, NJEMAČKA |
| 3. | Dikšić Mirko | Sveučilište McGill, KANADA |
| 4. | Esclapez Monique | INSERM INMED Marseille, FRANCUSKA |
| 5. | Sergej Pirkmajer | Institut za patološku fiziologiju, Medicinski fakultet Sveučilišta u Ljubljani, SLOVENIJA |
| 6. | Julien Jean-Pierre | Sveučilište Laval, Quebec, KANADA |
| 7. | Neubauer David | Sveučilišni klinički centar u Ljubljani, Zavod za pedijatriju, Ljubljana, SLOVENIJA |
| 8. | Paro-Panjan Darja | Sveučilišni klinički centar u Ljubljani, Zavod za pedijatriju |
| 9. | Prayer Daniela | Medicinski fakultet Sveučilišta u Beču, AUSTRIJA |
| 10. | Rašin Mladen Roko | Sveučilište Rutgers, Medicinski fakultet Robert Wood Johnson, New Jersey, SAD |
| 11. | Rosenzweig Ivana | Institut za psihijatriju, King's College, London, VELIKA BRITANIJA |
| 12. | Schnaar Ronald | Sveučilište Johns Hopkins, Zavod za farmakologiju, Baltimore, SAD |
| 13. | Šestan Nenad | Sveučilište Yale, New Haven, SAD |
| 14. | Uylings Harry B.M. | Sveučilište Vrije, Amsterdam, NIZOZEMSKA |



| | | |
|-----|-----------------------|---|
| 15. | Živin Marko | Institut za patološku fiziologiju, Medicinski fakultet Sveučilišta u Ljubljani, SLOVENIJA |
| 16. | Alan Antičević | Medicinski fakultet Sveučilišta Yale, Katedra za psihijatriju, New Haven, SAD |



A.6.2. POPIS ZNANSTVENIH / UMJETNIČKIH I RAZVOJNIH PROJEKATA NA KOJIMA SE TEMELJI PROGRAM DOKTORSKOG STUDIJA

REDNI BROJ: 1

NAZIV PROJEKTA: ZCI za temeljnu, kliničku i translacijsku neuroznanost

ŠIFRA PROJEKTA:

TRAJANJE PROJEKTA: 2015.-2020.

PROJEKT FINANCIRA: MZO i AZVO

REDNI BROJ: 2

NAZIV PROJEKTA: BIOengineered grafts for Cartilage Healing In Patients

ŠIFRA PROJEKTA: BIO-CHIP

TRAJANJE PROJEKTA: 01.11.2015.-30.10.2019

PROJEKT FINANCIRA: Obzor2020

REDNI BROJ: 3

NAZIV PROJEKTA: Coordination Action in support of the sustainability and globalisation of the Joint Programming Initiative on Neurodegenerative Diseases

ŠIFRA PROJEKTA: JPsustaiND

TRAJANJE PROJEKTA : 01.11.2015.- 30.10.2019.

PROJEKT FINANCIRA: Obzor2020

REDNI BROJ: 4

NAZIV PROJEKTA: Subplate zona ljudskog mozga: neriješeni problem

ŠIFRA PROJEKTA: HUMANSUBPLATE

TRAJANJE PROJEKTA : 1.1.2016.- 31.12.2019.

PROJEKT FINANCIRA: HRZZ

REDNI BROJ: 5

NAZIV PROJEKTA: Molekularni posrednici koštane resorpcije uvjetovane receptorom Fas u artritisu

ŠIFRA PROJEKTA: MEFRA

TRAJANJE PROJEKTA: 2.11.2015.-31.10.2019.

PROJEKT FINANCIRA: HRZZ

REDNI BROJ: 6

NAZIV PROJEKTA: Multimodalni prikaz molekularnih zbivanja tijekom oporavka mišjeg mozga nakon ishemijskog oštećenja

ŠIFRA PROJEKTA: RepairStroke

TRAJANJE PROJEKTA : 01.08.2017.- 31.07.2021.

PROJEKT FINANCIRA: HRZZ

REDNI BROJ: 7



NAZIV PROJEKTA: Matične stanice usne šupljine čovjeka za liječenje ishemijske bolesti mozga

ŠIFRA PROJEKTA: ORASTEM

TRAJANJE PROJEKTA: 01.08.2017.- 31.07.2021.

PROJEKT FINANCIRA: HRZZ

REDNI BROJ: 8

NAZIV PROJEKTA: Uloga Notch signalnog puta u patogenezi jetrene fibroze

ŠIFRA PROJEKTA: NOFIBRO

TRAJANJE PROJEKTA (DATUM I GODINA POČETKA – DATUM I GODINA ZAVRŠETKA): 2018.- 2023.

PROJEKT FINANCIRA: HRZZ

REDNI BROJ: 9

NAZIV PROJEKTA: Misterij subtalamura - anatomska podjela subtalamičke jezgre 3STAN

ŠIFRA PROJEKTA:

TRAJANJE PROJEKTA: 01.06.2018. - 31.05.2023.

PROJEKT FINANCIRA: HRZZ

REDNI BROJ: 10

NAZIV PROJEKTA: Operational Programme Competitiveness and Cohesion,

ŠIFRA PROJEKTA: CoRE – Neuro

TRAJANJE PROJEKTA: 2017.-2022.

PROJEKT FINANCIRA: UKF (Unity Trogh KNowlwdge Fund)

REDNI BROJ: 11

NAZIV PROJEKTA: Developmental origin and phenotypic profile of white matter interstitial neurons in the human brain

ŠIFRA PROJEKTA:

TRAJANJE PROJEKTA: 2018-2019

PROJEKT FINANCIRA: UKF (Unity Trogh KNowlwdge Fund)

REDNI BROJ: 12

NAZIV PROJEKTA: Misterij egzozosomskih glasnika: od uzbune u stanici do poruke drugim stanicama

ŠIFRA PROJEKTA:

TRAJANJE PROJEKTA: 24.10.2016. -31.12.2018.

PROJEKT FINANCIRA: ZAKLADA ADRIS

REDNI BROJ: 13

NAZIV PROJEKTA: Analiza strukturne reorganizacije dendrita zrnatih stanica hipokampusa u miševa mutanata nakon entorinalne lezije koristeći metodu intracelularne injekcije na fiksiranim kriškama

ŠIFRA PROJEKTA:

TRAJANJE PROJEKTA: 2016. -2018.

PROJEKT FINANCIRA: DAAD



REDNI BROJ: 14

NAZIV PROJEKTA: Test prostornog snalaženja za rano otkrivanje Alzheimerove bolesti

ŠIFRA PROJEKTA:

TRAJANJE PROJEKTA: 2016. -2018.

PROJEKT FINANCIRA: BICRO-HAMAG potpora Uredima za transfer tehnologije

REDNI BROJ: 15

NAZIV PROJEKTA: Projekt razvoja karijera mladih istraživača – izobrazba novih doktora (3 mentora doktoranada)

ŠIFRA PROJEKTA:

TRAJANJE PROJEKTA 2017.-2021.

PROJEKT FINANCIRA: HRZZ

REDNI BROJ: 16

NAZIV PROJEKTA: Projekt razvoja karijera mladih istraživača – izobrazba novih doktora (14 mentora doktoranada)

ŠIFRA PROJEKTA:

TRAJANJE PROJEKTA 2018.-2022.

PROJEKT FINANCIRA: HRZZ

REDNI BROJ: 17

NAZIV PROJEKTA: Hiperfosforilacija, agregacija i transsinaptički prijenos tau proteina u Alzheimerovoj bolesti: analiza cerebrospinalne tekućine i ispitivanje potencijalnih neuroprotektivnih spojeva

ŠIFRA PROJEKTA:

TRAJANJE PROJEKTA: 2015. – 2019.

PROJEKT FINANCIRA: HRZZ

REDNI BROJ: 18

NAZIV PROJEKTA: Funkcija novo-otkrivenog proteina u mozgu, urogvanilina, od stanične fiziologije do ljudskog zdravlja

ŠIFRA PROJEKTA:

TRAJANJE PROJEKTA: 01.12.2018 - 30.11.2022

PROJEKT FINANCIRA: HRZZ

