



2020



Interdisciplinarni doktorski študijski program Biomedicina

Interdisciplinary Doctoral Programme in Biomedicine

Kazalo vsebin / Table of contents

- 5 Uvod
- 6 *Introduction*
- 7 Podatki o programu
/ The programme
- 8 Temeljni cilji programa /
Basic programme goal and general competence
- 9 Prijava in vpis na doktorski študij Biomedicina /
Application and enrolment in the Doctoral Programme in Biomedicine
- 10 Pogoji za vpis in merila za izbiro ob omejitvi vpisa
/ Admission requirements and criteria for selection
- 11 Priznavanje znanj in spretnosti, pridobljenih pred vpisom v program / *Recognition
of knowledge and skills acquired before admission to the programme*
- 12 Šolnina /
Tuition Fee
- 12 Mentorstvo
/ Mentoring
- 13 Predmetnik študijskega programa
/ Programme
- 15 Kratka predstavitev predmetov
/ Course presentation

- 44 Ključ za kodiranje predmetov /
Key to course codes
- 48 Pogoji za napredovanje po programu /
Requirements for progression through the programme
- 48 Načini ocenjevanja /
Grading system
- 49 Pogoji za dokončanje študija in znanstveni naslov /
Conditions for completing the programme and doctoral diploma
- 50 Prehodi med študijskimi programi /
Transfer between study programmes
- 50 Možnosti zaposlitve /
Career Prospects
- 51 Mednarodne izmenjave /
International exchanges
- 51 Programski svet /
Programme Council
- 52 Področni koordinatorji /
Field coordinators
- 54 Dodatne informacije o študiju
- 55 *Additional Information*
- 56 Pravila o organizaciji Interdisciplinarnega doktorskega študija Biomedicina /
Organisation

Področje Biomedicina združuje znanja biokemije in molekularne biologije, farmacije, klinične biokemije in laboratorijske biomedicine, genetike, javnega zdravja, klinične in temeljne medicine, mikrobiologije, nevroznanosti, toksikologije in veterinarske medicine. Potrebo po kakovostnem in sodobnem doktorskem študijskem programu za pridobitev ustreznih znanj s področja znanstvenih ved, ki se razvijajo na različnih članicah Univerze v Ljubljani, narekuje tudi hiter in obsežen razvoj teh področij ter njihov vpliv na kakovost življenja. Zaradi dosedanjih dobrih izkušenj in prednosti interdisciplinarnega pristopa je doktorski študijski program Biomedicina organiziran na univerzitetni ravni. Ker je biomedicinsko področje zelo razvejano in se po posameznih vedah razvija na prvih dveh stopnjah izobraževanja na različnih članicah Univerze v Ljubljani, ga je bilo smiselno organizacijsko in vsebinsko povezati na tretji stopnji. S tem je omogočena povezava učiteljev in raziskovalcev iz posameznih ved, ki tvorijo biomedicinsko področje in povezava razisko-valcev članic Univerze v Ljubljani z raziskovalnimi inštituti.

Poudarek doktorskega študija je na raziskovalnem delu, na interdisciplinarnosti študija in na sodelovanju mednarodno uveljavljenih domačih in tujih strokovnjakov.

Po priporočilih Evropskega združenja univerz (EUA) je predvidena mednarodna izmenjava studentov in objava najmanj enega znanstvenega članka kot končni rezultat raziskovalnega dela. Poseben poudarek je namenjen ustreznemu odnosu med doktorandom in mentorjem. Študentje si mentorje lahko izbirajo med mednarodno priznanimi in uveljavljenimi strokovnjaki ter v skladu s pravili Univerze v Ljubljani in članice, kjer bo doktorand vpisan.

Introduction

The field of biomedicine encompasses knowledge from the areas of basic medicine, biochemistry and molecular biology, clinical biochemistry and laboratory biomedicine, clinical medicine, genetics, microbiology, neuroscience, pharmacy, public health, toxicology and veterinary medicine. The need for a high-quality and up-to-date doctoral programme to acquire suitable knowledge in these areas is dictated by rapid and extensive development in these various scientific fields, as well as their impact on the quality of life. Due to previous good experiences and the advantages of an interdisciplinary approach to existing postgraduate studies, the doctoral study of biomedicine is organised at university level. The field of biomedicine is very broad and is being developed at the first two educational levels by various faculty members at the University of Ljubljana. It seems reasonable to link the third educational level (doctoral studies) in terms of organisation and content. This approach also enables the collaboration of teachers and researchers from separate scientific fields, thus forming a broader interdisciplinary field. The connections of university research with research institutes are also achieved.

The primary emphasis of doctoral study is on research, interdisciplinarity and collaboration between internationally renowned local and foreign experts. Based on recommendations of the European University Association (EUA), international student exchange is also encouraged. As the end result of the research work, the publishing of at least one scientific article is expected. Special emphasis is placed on a productive relation between the doctoral candidates and their mentors. Students can choose mentors from amongst internationally recognised and established experts in compliance with the rules of the University of Ljubljana and collaborating faculties.

Podatki o programu / The programme

Interdisciplinarni doktorski študijski program Biomedicina traja štiri leta, obsega 240 kreditnih točk in predstavlja po bolonjski shemi program tretje stopnje. Organizirane oblike študija predstavljajo 60 kreditnih točk, preostalih 180 kreditnih točk pa je namenjenih individualnemu raziskovalnemu delu za doktorsko disertacijo, javni predstavitvi rezultatov, pripravi znanstvenega članka, izdelavi in javnemu zagovoru disertacije.

Študijske obveznosti programa so ovrednotene po Evropskem prenosnem kreditnem sistemu (ECTS – European Credit Transfer System), s čimer je omogočena direktna vključitev delov programa v mednarodno izmenjavo z univerzami iz držav, ki sistem ECTS uporabljajo.

Program omogoča pridobitev znanstvenega naslova doktor/doktorica znanosti na naslednjih znanstvenih področjih:

- biokemija in molekularna biologija
- farmacija
- genetika
- javno zdravje
- klinična biokemija in laboratorijska biomedicina
- medicina - klinična usmeritev
- medicina - temeljna usmeritev
- mikrobiologija
- nevroznanost
- toksikologija
- veterinarska medicina

The duration of the Interdisciplinary Doctoral Programme in Biomedicine is four years (240 ECTS credits), and according to the Bologna guidelines this represents the third cycle of the educational scheme. The programme was formed in agreement with all requirements and legislation of the Republic of Slovenia and meets all criteria for doctoral study established by the EUA. In this way, the direct inclusion of programme components in an international exchange with universities from other countries using the ECTS system is rendered possible.

The programme consists of organised classes (60 credits) and individual research work for the doctoral dissertation, public presentation of the results, writing of the scientific article and public dissertation and public defence (180 credits).

The programme leads to the degree of Doctor of Science in the following fields:

- Basic Medicine
- Biochemistry and Molecular Biology
- Clinical Biochemistry and Laboratory Biomedicine
- Clinical Medicine
- Genetics
- Microbiology
- Neuroscience
- Pharmacy
- Public Health
- Toxicology
- Veterinary Medicine

Program organizira in izvaja pet članic Univerze v Ljubljani in trije raziskovalni inštituti:

- **Biotehniška fakulteta**, Jamnikarjeva ulica 101, Ljubljana
- **Fakulteta za farmacijo**, Aškerčeva cesta 7, Ljubljana
- **Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo**, Večna pot 113, Ljubljana
- **Medicinska fakulteta**, Vrazov trg 2, Ljubljana
- **Veterinarska fakulteta**, Gerbičeva ulica 60, Ljubljana
- **Institut "Jožef Stefan"**, Jamova cesta 39, Ljubljana
- **Kemijski inštitut**, Hajdrihova 19, Ljubljana
- **Nacionalni inštitut za biologijo**, Večna pot 111, Ljubljana

Raziskovalni inštituti vključujejo v program habilitirane učitelje in znanstvene sodelavce, ki sodelujejo pri organiziranih oblikah pouka in mentorstvih ter nudijo raziskovalno infrastrukturo kandidatom za izdelavo doktorskega dela.

Temeljni cilji programa / *Basic programme goal and general competence*

Temeljni cilj programa je izobraževanje visoko usposobljenih strokovnjakov za posamezna znanstvena področja. Program je interdisciplinaren in namenjen poglobitvi znanj področij biokemije in molekularne biologije, farmacije, genetike, javnega zdravja, klinične biokemije in laboratorijske biomedicine, klinične in temeljne medicine, mikrobiologije, nevroznanosti, toksikologije in veterinarske medicine.

Po končanem študiju bo doktorand sposoben za kreativno in samostojno znanstveno raziskovalno delo in reševanje znanstvenih problemov bodočih delodajalcev. Pridobil bo sposobnost razumevanja in kritične presoje pri razreševanju zahtevnih in kompleksnih znanstveno-raziskovalnih vprašanj. Usposobljen bo za kreativno ter samostojno obravnavo znanstveno-raziskovalnega problema, kritično presojo raziskovalnih rezultatov, razvoja novih raziskovalnih metod in prenosa novih tehnologij in znanja v prakso.

The programme is organised by the University of Ljubljana through its faculties and three Slovene research institutes.

- **Biotechnical Faculty**, Jamnikarjeva ulica 101, Ljubljana
- **Faculty of Pharmacy**, Aškerčeva cesta 7, Ljubljana
- **Faculty of Chemistry and Chemical Technology**, Večna pot 113, Ljubljana
- **Faculty of Medicine**, Vrazov trg 2, Ljubljana
- **Veterinary Faculty**, Gerbičeva ulica 60, Ljubljana
- **The Jožef Stefan Institute**, Jamova cesta 39, Ljubljana
- **The National Institute of Chemistry**, Hajdrihova 19, Ljubljana
- **The National Institute of Biology**, Večna pot 111, Ljubljana

The research institutes contribute teachers who take part in organised courses, mentors and the research infrastructure for executing the experimental part of doctoral work.

The basic goal of the Interdisciplinary Doctoral Programme in Biomedicine is to further educate highly qualified experts in the scientific fields that constitute the area of biomedicine. The programme is interdisciplinary and encompasses biochemistry and molecular biology, pharmacy, genetics, clinical biochemistry and laboratory biomedicine, clinical and basic medicine, microbiology, neuroscience, public health, toxicology and veterinary medicine.

The graduates of the doctoral programme in Biomedicine will acquire the ability of understanding, critically judging and solving complex scientific-research issues. They will be qualified for creative and independent research, for critical assessment of research results, development of new research methods and transfer of new research methods and knowledge into practice.

Prijava in vpis na doktorski študij Biomedicina / *Application and enrolment in the Doctoral Programme in Biomedicine*

Število vpisnih mest je za vsako študijsko leto določeno z razpisom za vpis.

Kandidati za vpis v 1. letnik se na študij prijavijo v roku in na način, določenima z Razpisom za vpis v doktorske študijske programe, ki ga Univerza objavi predvidoma v mesecu februarju na spletni strani www.uni-lj.si.

Vpis v 1. letnik poteka septembra na članicah, koordinaticah znanstvenih področij. Točni datumi vpisov so objavljeni na spletni strani <https://www.uni-lj.si/studij/doktorski/biomedicina/>.

Vpis in vse postopke v zvezi s pridobitvijo znanstvenega naslova izvede članica, koordinatica znanstvenega področja. Vpis na znanstvena področja biokemija in molekularna biologija, medicina – klinična usmeritev, medicina – temeljna usmeritev, javno zdravje, nevroznanost je na Medicinski fakulteti, vpis na znanstvena področja farmacija, klinična biokemija in laboratorijska biomedicina ter toksikologija je na Fakulteti za farmacijo, vpis na znanstveno področje genetika je na Biotehniški fakulteti, vpis na znanstveno področje veterinarska medicina je na Veterinarski fakulteti, vpis na znanstveno področje mikrobiologija je izmenično na Medicinski fakulteti in Biotehniški fakulteti.

Kandidat in Univerza v Ljubljani ob vpisu v posamezni letnik doktorskega študijskega programa podpišeta pogodbo o izobraževanju.

Call for enrolment is published on the UL web page (<https://www.uni-lj.si/eng/>) no later than 6 months prior to the start of the academic year. Applicants for admission to the programme can apply according to the instructions in the call for enrolment.

Candidates will receive information regarding the success of their application in September. Enrolment in year 1 of the Biomedicine doctoral study programme takes place at the providing faculties. Enrolment dates will be published on the webpage <https://www.uni-lj.si/study/doctoral/biomedicine/>.

Enrolment and all other procedures required to obtain the scientific title are carried out by providing faculties coordinating the relevant scientific field. Enrolment in the scientific fields of biochemistry and molecular biology, clinical medicine, basic medicine, neuroscience and public health is held at the Faculty of Medicine, enrolment in the scientific fields of pharmacy, clinical biochemistry and laboratory biomedicine and toxicology is held at the Faculty of Pharmacy, enrolment in the scientific field of genetics is held at the Biotechnical Faculty, enrolment in the scientific field of veterinary medicine is held at the Veterinary Faculty and enrolment in the scientific field of microbiology is held at the Faculty of Medicine or the Biotechnical Faculty.

Upon enrolment in each individual year of the doctoral study programme, the doctoral student and the University of Ljubljana sign a contract on education.

Pogoji za vpis in merila za izbiro ob omejitvi vpisa

/ Admission requirements and criteria for selection

Pogoji za vpis

V interdisciplinarni doktorski študijski program Biomedicina se lahko vpiše, kdor je končal:

- študijski program 2. stopnje,
- študijski program, ki izobražuje za poklice, urejene z direktivami Evropske unije, ali drugi enoviti magistrski študijski program, ki je ovrednoten s 300 kreditnimi točkami po ECTS,
- študijski program za pridobitev univerzitetne izobrazbe, sprejet pred 11. 6. 2004,
- magisterij znanosti ali študijski program za pridobitev specializacije in je pred tem končal program za pridobitev univerzitetne izobrazbe. Tem kandidatom se na podlagi prošnje skladno z zakonom priznajo študijske obveznosti v obsegu 60 kreditnih točk po ECTS,
- študijski program za pridobitev specializacije, ki je pred tem končal visokošolski strokovni program. Tem kandidatom programski svet doktorskega študija Biomedicina določi dodatne študijske obveznosti za posamezna področja v obsegu od 30 do 60 kreditnih točk po ECTS.

Na doktorski študij se lahko vpišejo tudi diplomanti tujih univerz. Enakovrednost predhodno pridobljene izobrazbe v tujini se ugotavlja v postopku priznavanja tujega izobraževanja za namen nadaljevanja izobraževanja (http://www.uni-lj.si/studij/koristne_informacije/priznavanje_tuje_izobrazbe/), skladno s Statutom UL.

Admission requirements

For admission to the Interdisciplinary Doctoral Programme in Biomedicine, graduates of the following programmes can apply:

- Second cycle study programmes;
- Study programmes providing education for occupations regulated by Directives of the European Union (93/16/EEC for doctors, 78/1027/EEC for veterinarians, 78/687/EEC for dentists and 85/432/EEC for pharmacists) evaluated with at least 300 ECTS;
- Study programmes leading to specialisation, if candidates have previously completed a higher education professional study programme. The Biomedicine Programme Council will specify additional entry requirements for candidates in individual areas amounting from 30 to 60 credits;
- Study programmes leading to a master of science or to specialisation after completing an academic study programme. 60 credits of study obligations will be recognised to such candidates;
- Academic study programmes.

Candidates with foreign qualifications are required to apply for recognition of their entry qualifications. The procedure starts with the candidate's application for study in the Republic of Slovenia, which is submitted in electronic form on the eVŠ web portal. The procedure is run by the authorised person at the University Member (academy or faculty).

Merila za izbiro ob omejitvi vpisa

V primeru omejitve vpisa bo izbor kandidatov temeljil na:

- uspehu pri študiju 2. stopnje oz. uspehu na novitem magistrskem študijskem programu, ovrednotenem s 300 kreditnimi točkami oz. uspehu na dosedanjem univerzitetnem študiju in
- izbirnem izpitu, pri katerem se med drugim ocenjuje:
 1. objavljen ali v objavo sprejet znanstveni članek v reviji z recenzijo
 2. nagrade in priznanja
 3. strokovna specializacija
 4. in drugo.

Način točkovanja določi Programski svet. V primeru omejitve vpisa bodo izbrani kandidati z večjim skupnim številom zbranih točk.

Priznavanje znanj in spretnosti, pridobljenih pred vpisom v program / *Recognition of knowledge and skills acquired before admission to the programme*

Znanja in spretnosti, pridobljena s formalnim, z neformalnim ali izkustvenim učenjem pred vpisom v program, se bodo skladno z Merili za akreditacijo študijskih programov, priznavala pri izbiri ob omejitvi vpisa. O priznavanju znanj in spretnosti, ki jih je kandidat pridobil pred vpisom v program, odloča Programski svet oziroma pooblaščen koordinatorski strokovnjak znanstvenega področja.

Pri priznavanju tovrstnih znanj in spretnosti se upoštevajo:

- strokovna specializacija,
- druga diploma visokošolskega zavoda,
- dosedanje znanstveno raziskovalno delo,
- objavljena znanstvena dela,
- strokovna izpopolnjevanja,
- ustrezne delovne izkušnje.

Criteria for selection of candidates

The selection of candidates is an issue when the number of candidates significantly exceeds the number of places offered. Selection will be primarily based on the candidate's level of achievement in previous studies.

The main criteria for selection are based upon:

- achievement in previous studies (achieved grades and graduation work (diploma));
- elective exam where the following is rated:
 1. research article(s);
 2. student scientific awards and awards at international competitions;
 3. professional specialisation or degrees from other high level programmes;
 4. other criteria.

Rating is determined by the Programme Council.

Knowledge and skills acquired through formal and informal learning, and experience before entry will be recognised and evaluated by the Programme Council in accordance with criteria for accreditation of study programmes.

In recognising respective knowledge and skills, the following is considered:

- professional specialisation;
- a second degree from an undergraduate programme;
- previous scientific research work;
- published scientific work;
- previous professional experience.

Šolnina / Tuition Fee

Šolnina se plačuje za vsako študijsko leto posebej oz. za vsak letnik, ki ga študent vpiše in je določena v ceniku UL za posamezno študijsko leto. Cenik, ki ga sprejme Upravni odbor UL, je objavljen na spletni strani http://www.uni-lj.si/studij/cenik_storitev_za_studente/.

Vpisne stroške, šolnine in druge prispevke ureja Pravilnik o prispevkih in vrednotenju stroškov na UL.

Možnosti štipendiranja

Več informacij o možnostih štipendiranja najdete na <https://www.uni-lj.si/studij/doktorski/financiranje/>; <https://www.uni-lj.si/stipendije/>; http://www.uni-lj.si/studij/koristne_informacije/vrste_stipendij/, in <http://www.sklad-kadri.si/>.

Mentorstvo / Mentoring

Kandidat pred vpisom izbere mentorja in najkasneje ob vpisu predloži njegovo pisno soglasje o prevzemu mentorstva ter seznam treh njegovih znanstvenih objav s področja predvidene teme kandidatove doktorske disertacije. Mentor oziroma somentor pri izdelavi doktorske disertacije mora imeti veljaven naziv visokošolskega učitelja (docent, izredni, redni profesor) oz. znanstvenega delavca (znanstveni sodelavec, višji znanstveni sodelavec in znanstveni svetnik) in ima izkazano raziskovalno aktivnost z ustrežno znanstveno bibliografijo s področja teme doktorske disertacije. Minimalni pogoji za izkazovanje raziskovalne aktivnosti mentorja so objavljeni na spletni strani UL <https://www.uni-lj.si/studij/doktorski/pravila/>.

Naloga mentorja je usmerjanje študenta pri študiju in zagotavljanje pogojev za delo. Pri raziskavah, vezanih na laboratorijsko delo, mora mentor zagotoviti razpoložljivost raziskovalnih kapacitet oziroma raziskovalne infrastrukture.

Mentor je lahko tudi tuj strokovnjak z nazivom, ki je primerljiv z našimi učiteljskimi oziroma znanstvenimi nazivi.

Seznam potencialnih mentorjev je objavljen na spletni strani <https://www.uni-lj.si/studij/doktorski/biomedicina/mentorstvo/>.

The tuition fee is paid individually for each study year or for each year that the student enrolls in.

The tuition fees are published in the price list adopted by the UL Board: <https://www.uni-lj.si/study/doctoral/tuition-fees>.

Scholarship Opportunities

For information about scholarship opportunities, please visit <https://www.uni-lj.si/study/doctoral/funding>, <https://www.uni-lj.si/study/information/scholarships/> and <http://www.sklad-kadri.si/>.

Prior to enrolment, candidates are required to choose a mentor and submit the mentor's written acceptance of mentorship upon enrolment at the latest. The mentor or co-mentor is a university teacher (assistant professor, associate professor, full professor) or researcher (research associate, senior researcher or higher research associate) with a relevant scientific bibliography in the field of the doctoral dissertation topic.

The mentor's role is to guide the student and to provide conditions for work. The mentor must ensure that appropriate research capacities and research infrastructure are available. A foreign expert with a title comparable to a Slovenian title can be a mentor.

The list of potential mentors is available at <https://www.uni-lj.si/study/doctoral/biomedicine/mentor/>.

Predmetnik študijskega programa / Programme

Študijski program je sestavljen iz organiziranih oblik študija v obsegu 60 kreditnih točk, preostalih 180 kreditnih točk pa je namenjenih individualnemu raziskovalnemu delu za doktorsko disertacijo.

Članica v celoti organizira in skrbi za izvedbo doktorskega programa s področij, ki jih koordinira, in v sodelovanju z mentorjem skrbi za nemoteno raziskovalno delo študenta.

Vsebinska struktura programa po letnikih

Struktura izvedbe programa po letnikih je zasnovana tako, da je v začetku prvega in delno drugega letnika večji poudarek na organiziranih oblikah študija, kasneje pa je vedno večji poudarek na razisko-valnem delu in pripravi doktorske disertacije.

1. LETNIK

Temeljni predmet/-i	30 KT
Individualno raziskovalno delo 1	30 KT

2. LETNIK

Izbirni predmet 1	5 KT
Izbirni predmet 2	5 KT
Izbirni predmet 3	5 KT
Predstavitve teme doktorske disertacije	5 KT
Individualno raziskovalno delo 2	40 KT

3. LETNIK

Individualno raziskovalno delo 3	60 KT
----------------------------------	-------

4. LETNIK

Individualno raziskovalno delo 4	50 KT
Predstavitve rezultatov raziskovalnega dela	5 KT
Izdelava doktorske disertacije in javni zagovor	5 KT

The programme consists of organised forms of teaching and research. Organised teaching comprises of 60 credits; the remaining 180 credits are intended for individual research work (IRW) for the doctoral dissertation.

Faculty member organize and provides for implementation of the doctoral programme in fields they coordinate and in collaboration with the mentor take care for research work of the student.

Content and structure of the programme (by year)

The structure of the programme is designed to emphasise organised study in the first year and beginning of second year, while later the emphasis is on research and the preparation of the doctoral dissertation.

YEAR 1

Core courses	30 CREDITS
Individual research work 1	30 CREDITS

YEAR 2

Elective course 1	5 CREDITS
Elective course 2	5 CREDITS
Elective course 3	5 CREDITS
Presentation of the doctoral dissertation topic	5 CREDITS
Individual research work 2	40 CREDITS

YEAR 3

Individual research work 3	60 CREDITS
----------------------------	------------

YEAR 4

Individual research work 4	50 CREDITS
Presentation of the results of research work	5 CREDITS
Completed doctoral dissertation and public defence	5 CREDITS

V prvem letniku doktorand izbere 30 KT iz temeljnih predmetov. Za zagotovitev področja je potreben izbor najmanj 20 KT iz temeljnega predmeta izbranega znanstvenega področja, 10 KT pa si lahko izbere v dogovoru z mentorjem in s koordinatorjem iz modulov drugih temeljnih predmetov. V drugem letniku doktorand izbere izbirne predmete v skupnem obsegu 15 KT. Študent izbirne predmete v dogovoru z mentorjem in glede na področje raziskovalnega dela.

Tretji letnik je namenjen individualnemu raziskovalnemu delu in izdelavi doktorske disertacije v obsegu 60 kreditnih točk.

V četrtem letniku se študenti posvetijo pretežno individualnemu raziskovalnemu delu, objavi znanstvenega članka in izdelavi doktorske disertacije v obsegu 50 kreditnih točk, 10 kreditnih točk pa si pridobijo s predstavitvijo rezultatov raziskovalnega dela ter izdelavo in javnim zagovorom doktorske disertacije.

Prijava teme doktorske disertacije

Študent prijavi temo doktorske disertacije najkasneje do začetka drugega semestra drugega letnika.

Postopek za prijavo teme doktorske disertacije vodi senat članice, kjer je doktorand vpisan. Temo doktorske disertacije potrdi Senat Univerze v Ljubljani.

Zagotavljanje mobilnosti

Doktorandi si lahko v dogovoru z mentorjem in s koordinatorjem znanstvenega področja izberejo 10 KT izbirnih vsebin iz drugih programov UL in primerljivih programov tujih univerz.

Urniki

Urniki temeljnih predmetov so objavljeni na spletni strani <http://www.uni-lj.si/studij/doktorski/biomedicina/predmetnik-urniki/urniki--izvajanja/> v začetku septembra, urniki izbirnih predmetov pa po vpisu, ko je znano, koliko študentov si je izbralo posamezen predmet in v kakšni obliki se bo le-ta izvajal.

In the first year of study, doctoral students, within the framework of core courses obtain fundamental theoretical knowledge and expertise of scientific work. 20 ECTS has to be from the core course of scientific

field they are enrolled in. In agreement with the mentor and co-ordinator, 10 ECTS can be chosen from other core courses. In the second year of study, students fulfil their obligations arising from the elective courses (15 ECTS). The selected courses according to student's research work must be approved by the mentor.

The core of the third year is research work, and preparation of the doctoral dissertation.

In the fourth year, the focus is on individual research work, publication of the scientific article and preparation of the doctoral dissertation. Students also present the results of their research work and defend their doctoral dissertation publicly.

Registration of topic

Students should register the topic of doctoral dissertation no later than in the beginning of the second semester of the second year of studies.

Registration of topic of doctoral dissertation as well as evaluation of each doctoral dissertation are in the domain of the faculty senate responsible for a given scientific field. The Senate of the University of Ljubljana has to consent to the doctoral dissertation topic and the proposed mentor.

Mobility

Students are allowed to select 10 ECTS from elective courses from other doctoral programmes at the University of Ljubljana and comparable programmes of foreign universities. The selected courses must be approved by the mentor and the coordinator of the specific scientific field. Elective credits can be selected also from the university pool of the generic skills courses, listed at the web site of the University of Ljubljana.

Schedules

The core course schedules are published at <https://www.uni-lj.si/study/doctoral/biomedicine/curriculum/schedules-of-courses/> in early September each year. Schedules for elective courses are designed individually.

Kratka predstavitev predmetov / *Course presentation*

Program sestavljajo tri vrste predmetov:

- temeljni predmeti,
- izbirni teoretični predmeti,
- izbirni individualno raziskovalni predmeti.

Doktorand skupaj z mentorjem in koordinatorjem znanstvenega področja izbere predmete iz nabora temeljnih in obeh vrst izbirnih predmetov. Za zagotovitev področja je potreben izbor najmanj 20 KT iz temeljnega predmeta izbranega znanstvenega področja, 10 KT pa lahko izbere iz modulov ostalih temeljnih predmetov. Izbirne predmete si izbira glede na raziskovalno področje doktorske disertacije poljubno oziroma v soglasju z mentorjem. Izbor je možen iz nabora predmetov vseh znanstvenih področij in iz predmetnikov drugih primerljivih programov domačih in tujih univerz, ki imajo programe ovrednotene po sistemu ECTS ali drugih sistemih, ki omogočajo primerjavo vrednotenja.

Temeljni predmeti

Temeljni predmeti so oblikovani glede na znanstvena področja. Vsebine predmetov so izbrane na podlagi raziskovalnega dela nosilcev in izvajalcev predmetov, ki se izkazujejo z najmanj tremi razisko-valnimi članki s področja, ki ga obravnava predmet. Vsako področje je zagotovilo najmanj en obvezni predmet.

The programme is composed of three types of courses:

- core courses
- elective theoretical courses
- elective individual research courses

The doctoral students, together with their mentors and the field coordinators, design individual study programmes by selecting courses from core and both types of elective course pools. The core courses are modular. For each scientific field, a choice of at least 20 credits is needed from the core modules proposed by the respective scientific fields, while the remaining 10 credits can be chosen from modules of other core courses. Remaining credits can be obtained from the selection of various elective courses. Elective credits can also be selected from the university pool of generic skills courses, listed at the web page of the University of Ljubljana.

Core courses

Core courses are designed for each specific scientific field. The content of courses is chosen on the basis of the research work of the professors.

Each scientific field proposed at least one core course, which is as a rule constructed from modules. The selection of modules is made in agreement with the mentor and the field coordinator.

Seznam temeljnih predmetov

Koda	Znanstveno področje	Predmet
B-1-100	Biokemija in molekularna biologija	Izbrana poglavja iz biokemije in molekularne biologije
F-1-200	Farmacija	Farmacevtske znanosti
G-1-600	Genetika	Genetika
S-1-420	Javno zdravje	Znanstveni vidiki javnega zdravja
L-1-300	Klinična biokemija in laboratorijska biomedicina	Stopenjska klinično-biokemijska diagnostika
K-1-500	Medicina - klinična usmeritev	Raziskave v klinični medicini
J-1-400	Medicina - temeljna usmeritev	Medicinska celična biologija
M-1-410	Mikrobiologija	Izbrana poglavja iz mikrobiologije
N-1-540	Nevroznanost	Nevroznanost
T-1-340	Toksikologija	Toksikologija
V-1-700	Veterinarska medicina	Upravljanje procesov pri zdravih in bolnih živalih

Core courses

Code	Scientific field	Course title
B-1-100	Biochemistry and Molecular Biology	Selected advanced topics in Biochemistry and Molecular biology
F-1-200	Pharmacy	Pharmaceutical sciences
G-1-600	Genetics	Genetics
S-1-420	Public health	Research aspects of public health
L-1-300	Clinical Biochemistry and Laboratory Biomedicine	Algorithms of clinical biochemical diagnostics
K-1-500	Clinical Medicine	Research in clinical medicine
J-1-400	Basic Medicine	Medical Cell Biology
M-1-410	Microbiology	Selected Topics in Microbiology
N-1-540	Neuroscience	Neuroscience
T-1-340	Toxicology	Toxicology
V-1-700	Veterinary Medicine	Regulation processes in healthy and diseased animals

Kratka predstavitev temeljnih predmetov

Koda: B-1-100

Naslov: **Izbrana poglavja iz biokemije in molekularne biologije**

Izvajalci:

Ana Plemenitaš (nosilka), Vita Dolžan, Kristina Sepčič, Peter Dovč, Roman Jerala, Marko Dolinar, Marjeta Podobnik, Radovan Komel, Simon Horvat, Gregor Anderluh, Blaž Zupan, Sergej Pirkmajer

Kratka vsebina:

Predmet »Izbrana poglavja iz biokemije in molekularne biologije« je razdeljen v tri vsebinske module, ovrednotene s po 10 KT:

Modul 1: Izbrani biokemijski procesi in njihovo uravnavanje

Obravnavani bodo metabolizem ksenobiotikov in ROS, biogeneza mitohondrijev, rast, ontogenetski razvoj pri sesalcih, zgradba in funkcionalna asimetrija bioloških membran, lipidne mikrodomene, interakcije proteinov z membranami in prenos signala v funkciji uravnavanja bioloških procesov.

Modul 2: Struktura in funkcija bioloških molekul in dizajniranih bioloških sistemov

Obravnavani bodo primeri iz področja molekulske imunologije in proteolize. V tem sklopu bodo obravnavane tudi tehnike proteinskega inženirstva ter molekularno modeliranje proteinov za napovedovanje njihove funkcije.

Modul 3: Funkcijska genomika in proteomika

Obravnavane bodo vsebine iz strukture, organizacije in uravnavanja genoma, komparativna genomika, principi globalne genomske analize in eksperimentalni pristopi transgeneze, transkriptomike, proteomike, metabolomike, interaktomike in bioinformatike.

Študenti lahko vpišejo predmet kot celoto (30 KT) ali ločeno po modulih (po 10 KT).

Short presentation of core courses

Code: B-1-100

Course title: **Selected advanced topics in Biochemistry and Molecular biology**

Lecturers:

Ana Plemenitaš, Vita Dolžan, Kristina Sepčič, Peter Dovč, Roman Jerala, Marko Dolinar, Marjeta Podobnik, Radovan Komel, Simon Horvat, Gregor Anderluh, Blaž Zupan, Sergej Pirkmajer

Contents:

Core course entitled »Selected advanced topics in Biochemistry and Molecular biology« is divided into three independent modules, each equivalent to 10 ECTS:

Module 1: Selected biochemical processes with regulatory mechanisms

Included are topics on metabolism of xenobiotics and ROS, mitochondrial biogenesis, growth, ontogenetic development in mammals, structure and functional asymmetry of biological membranes, membrane microdomains, protein interaction with lipid membranes, and mechanisms of signal transduction in regulating cellular processes.

Module 2: Structure and function of biological molecules and designed biological systems

Included are topics in molecular immunology and proteolysis. Techniques of protein engineering and molecular modelling of proteins for prediction of their function will be presented.

Module 3: Functional genomics and proteomics

Included are topics on genome structure, organization and regulation, comparative genomics and principles of global genome analysis. Theoretical principles and experimental approaches of transgenesis, transcriptomics, proteomics, metabolomics, interactomics and bioinformatics will be presented.

Students can sign in all three modules (30 ECTS) or at least two of them while the remaining 10 credits can be selected from modules offered in other core courses.

Koda: F-1-200

Naslov: **Farmacevtske znanosti**

Izvajalci:

Danijel Kikelj (nosilec), Marko Anderluh, Zdenko Časar, Aleš Obreza, Anamarija Zega, Andrej Perdih, Stanislav Gobec, Simona Golič Grdadolnik, Marija Sollner Dolenc, Janez Mravljak, Lucija Peterlin Mašič, Uroš Urleb, Janez Ilaš, Janko Kos, Bojan Doljak, Matjaž Jeras, Boris Rogelj, Borut Štrukelj, Tomaž Bratkovič, Mojca Lunder, Samo Kreft, Damjan Janeš, Nina Kočevar, Iztok Grabnar, Mojca Kerec Kos, Tomaž Vovk, Albin Kristl, Marija Bogataj, Simon Žakelj, Aleš Belič, Stane Srčič, Odon Planinšek, Rok Dreu, Mirjana Gašperlin, Alenka Zvonar, Julijana Kristl, Pegi Ahlin Grabnar, Petra Kocbek, Mitja Kos, Igor Locatelli, Valentina Prevolnik Rupel, Jurij Lah, Tihomir Tomšič, Jurij Trontelj, Franc Vrečer, Izidor Sosič, Nejc Horvat

Kratka vsebina:

Predmet »Farmacevtske znanosti« obravnava temelje znanstvenih osnov molekularne farmacevtske kemije, farmacevtske biologije, farmacevtsko tehnoloških operacij, dostavnih sistemov in farmacevtske nanotehnologije, molekularne biofarmacije in farmakokinetike ter socialne farmacije, zdravstvene ekonomike in farmakoepidemiologije.

Predmet je razdeljen v petnajst vsebinsko zaokroženih modulov ovrednotenih s po 10 KT. Študenti lahko vpišejo predmet po modulih (po 10 KT) glede na področje svojega raziskovalnega dela.

Moduli:

Modul 1.1.: Struktura učinkovin in njihove lastnosti

Modul 1.2.: Tarče učinkovin in vrednotenje interakcij

Modul 1.3.: Metode načrtovanja učinkovin

Modul 2.1.: Biomolekule kot tarče za diagnostiko in terapijo

Modul 2.2.: Biološka in genska zdravila

Modul 2.3.: Zdravila rastlinskega izvora

Modul 3.1.: Farmakokinetika in njen pomen pri odkrivanju in razvoju zdravil

Modul 3.2.: Biofarmacevtska analiza procesov LADME sistema

Modul 3.3.: Farmakokinetično-farmakodinamična analiza

Modul 4.1.: Farmacevtsko tehnološki procesi

Modul 4.2.: Dostavni sistemi učinkovin

Modul 4.3.: Farmacevtska nanotehnologija in nanozdravila

Modul 5.1.: Socialna farmacija

Code: F-1-200

Course title: **Pharmaceutical sciences**

Lecturers:

Danijel Kikelj, Marko Anderluh, Zdenko Časar, Aleš Obreza, Anamarija Zega, Andrej Perdih, Stanislav Gobec, Simona Golič Grdadolnik, Marija Sollner Dolenc, Janez Mravljak, Lucija Peterlin Mašič, Uroš Urleb, Janez Ilaš, Janko Kos, Bojan Doljak, Matjaž Jeras, Boris Rogelj, Borut Štrukelj, Tomaž Bratkovič, Mojca Lunder, Samo Kreft, Damjan Janeš, Nina Kočevar, Iztok Grabnar, Mojca Kerec Kos, Tomaž Vovk, Albin Kristl, Marija Bogataj, Simon Žakelj, Aleš Belič, Stane Srčič, Odon Planinšek, Rok Dreu, Mirjana Gašperlin, Alenka Zvonar, Julijana Kristl, Pegi Ahlin Grabnar, Petra Kocbek, Mitja Kos, Igor Locatelli, Valentina Prevolnik Rupel, Jurij Lah, Tihomir Tomšič, Jurij Trontelj, Franc Vrečer, Izidor Sosič, Nejc Horvat

Contents:

The core course "Pharmaceutical sciences" deals with scientific principles of medicinal chemistry, pharmaceutical biology, pharmaceutical technological operations, delivery systems and pharmaceutical nanotechnology, molecular biopharmacy and health economics, social pharmacy, pharmacoeconomics and pharmacoepidemiology.

The core course comprises 15 independent modules, each equivalent to 15 ECTS. The students can select a combination of modules (10 ECTS each) depending on their research topic.

Modules:

Module 1.1.: Drug structure and their properties

Module 1.2.: Drug targets and interactions

Module 1.3.: Drug design methodologies

Module 2.1.: Biomolecules as targets for diagnosis and therapy

Module 2.2.: Biological and gene medical products

Module 2.3.: Herbal medicines

Module 3.1.: Pharmacokinetics and its role in drug discovery and development

Module 3.2.: Biopharmaceutical analysis of LADME processes

Module 3.3.: Pharmacokinetic-pharmacodynamic analysis.

Module 4.1.: Pharmaceutical manufacturing proceses

Module 4.2.: Drug delivery systems

Module 4.3.: Pharmaceutical nanotechnology and nanomedicines

Modul 5.2.: Zdravstvena ekonomika

Modul 5.3.: Farmakoepidemiologija

Kratke predstavitve posameznih modulov temeljnega predmeta znanstvenega področja farmacija Farmacevtske znanosti so dostopne na spletni strani <https://www.uni-lj.si/studij/doktorski/biomedicina/predmetnik-urniki/kratka-predstavitev-predmetov/>.

Koda: G-1-600

Naslov: **Genetika**

Izvajalci:

Simon Horvat (nosilec), Branka Javornik, Peter Dovč, Borut Peterlin, Darja Žgur-Bertok, Jernej Jakše, Gregor Gorjanc, Roman Jerala, Tanja Kunej, Uroš Petrovič, Peter Trontelj

Kratka vsebina:

Glavni namen predmeta »Genetika« je zagotoviti osnove iz Mendelske, mikrobne, molekularne genetike, citogenetike, populacijske, kvantitativne, evolucijske genetike, epigenetike, genomike in uporabe bioinformacijskih orodij za genetske analize. Študentje na znanstvenem področju genetika morajo vpisati oba modula 1 in 2, tretji modul je lahko modul 3 (Bioinformatska orodja) ali katerikoli drug modul obveznih predmetov na drugih znanstvenih področjih. Drugi doktorandi lahko vpišejo katerikoli modul predmeta »genetika«, vendar morajo za vpis v modul 2 imeti opravljen modul 1 ali drug predmet z ekvivalentno vsebino pokrito v modulu 1.

Modul 1: Genetski koncepti I pokriva različna področja genetike bioloških sistemov ter osnovne genetske koncepte od mikrobov do sesalcev.

Modul 2: Genetski koncepti II omogoča poglobitev temeljnih in aplikativnih znanj iz genetike in obravnava koncepte sodobne genomike s poudarkom na analizi strukture in variabilnosti genoma ter uporabo teh znanj v biomedicini in biotehnologiji.

Modul 3: Bioinformacijska orodja je namenjen študiju uporabe glavnih bioinformacijskih orodij ter podatkovnih zbirk za genetske, genomske analize ter za razumevanje kompleksnih genomskih interakcij s poudarkom na praktičnem problemskem učenju. Vsebine modulov temeljnega predmeta GENETIKA tako omogočajo študentom, da osvojijo sodobne koncepte in znanstvene pristope klasične genetike ter genomike in pridobljeno znanje aplicirajo pri svojih projektih na modelnih organizmih, mikroorganizmih, domačih živalih, rastlinah, prostoživečih populacijah ali človeku.

Module 5.1.: Social pharmacy

Module 5.2.: Health economics

Module 5.3.: Pharmacoepidemiology

Short presentations of modules of the core course "Pharmaceutical sciences" are available at <https://www.uni-lj.si/study/doctoral/biomedicine/curriculum/course-presentation/>.

Code: G-1-600

Course title : **Genetics**

Lecturers:

Simon Horvat, Branka Javornik, Peter Dovč, Borut Peterlin, Darja Žgur-Bertok, Jernej Jakše, Gregor Gorjanc, Roman Jerala, Tanja Kunej, Uroš Petrovič, Peter Trontelj

Contents:

The »Genetics« core course is intended to provide students with solid foundations in transmission (Mendelian), microbial, molecular genetics, cytogenetics, population, quantitative, evolutionary genetics, epigenetics, genomics, and in use of bioinformatics tools in genetic analyses. Students in the Genetics PhD programme are required to complete modules 1 and 2, whereas the third module can be from module 3 (Bioinformatics tools) or any module offered in other obligatory core PhD courses. Students from other PhD programmes may enrol any of the three GENETICS modules though enrolling module 2 requires prerequisite knowledge in basic genetics covered in module 1.

Module 1: Genetic concepts I covers various basic genetic concepts and fields of biological systems from microbes to mammals.

Module 2: Genetic concepts II provides an advanced course on theoretical and applied genetics as well as contemporary genomics. Emphasis is on analyses of genome structure or variation and applications in biomedicine and biotechnology.

Module 3: Bioinformatics tools is aimed at teaching students how to efficiently use some of the main bioinformatics tools and databases for genetic, genomic and protein analyses. Emphasis of the module is on practical problem-based projects. In summary, contents covered in the three modules of the genetics core course should provide students with the necessary skills and knowledge of contemporary concepts and scientific approaches used in classical and genomic analyses. Students should be able to apply this knowledge and expertise to tackle their projects on model organisms, microbes, domestic animals, plants, wildlife or humans.

Koda: S-1-420

Naslov: **Znanstveni vidiki javnega zdravja**

Izvajalci:

Igor Švab (nosilec), Marjan Bilban, Irena Klavs, Vesna Švab, Helena Burger, Maja Sočan, Lijana Zaletel Kragelj, Ivan Eržen, Majda Pahor, Danica Rotar Pavlič, Marko Kolšek, Polona Selič, Andrej Starc, Janez Žibert

Kratka vsebina:

Predmet sestavljata dva modula po 10 KT.

Modul 1: Determinante zdravja in bolezni

Biološka osnova javnozdravstvenih problemov, determinante zdravja (življenjski slog, poklicne determinante zdravja), izbrani problemi, (poseben poudarek bo na raku, depresiji, psihosocialni rehabilitaciji psihoz in bolezenskih odvisnosti), ogrožene skupine prebivalstva, metodologija raziskovanja na tem področju.

Modul 2: Metodologija javnozdravstvenih ukrepov

Zdravstveni sistemi in zdravstvena politika, kakovost zdravstvene službe, promocija zdravja, zdravstvena nega, sistem preventive (cepljenje, presejanja, epidemiološko spremljanje zdravstvenih pojavov), primarno zdravstveno varstvo, metode rehabilitacije, metodologija raziskovanja na tem področju

Koda: L-1-300

Naslov: **Stopenjska klinično-biokemijska diagnostika**

Izvajalci:

Janja Marc, Borut Božič, Darko Černe, Janko Kos, Irena Mlinarič-Raščan, Matjaž Jeras, Barbara Ostanek

Kratka vsebina:

Predmet je razdeljen v tri module oziroma osem vsebinsko zaokroženih sklopov ovrednotenih s po 5 ECTS. Pri vpisu predmeta študent izbere različno kombinacijo sklopov. Posamezni sklop je zaokrožena celota in ločeno ocenjena. Za vpis na to smer izbere študent 4 do 6 sklopov.

Modul 1 (Laboratorijska biomedicina) sestavljata dva sklopa.

V **Sklopu 1: Znanstveni pristopi v laboratorijski medicini** bodo študenti na modelnih primerih kritično vrednotili postavljene hipoteze, verodostojnost dobljenih rezultatov ter uporabljeno metodo-logijo.

Code: S-1-420

Course title: **Research aspects of public health**

Lecturers:

Igor Švab, Marjan Bilban, Irena Klavs, Vesna Švab, Helena Burger, Maja Sočan, Lijana Zaletel Kragelj, Ivan Eržen, Majda Pahor, Danica Rotar Pavlič, Marko Kolšek, Polona Selič, Andrej Starc, Janez Žibert

Contents:

The course consists of two modules, 10 ECTS each.

Module 1: Determinants of health and disease

Biological background of health problems, determinants of health (lifestyle, work environment), selected health problems (mainly cancer and mental health), groups at risk, research methodology.

Module 2: Methodology of public health interventions

Health systems and health policy, quality of care, health promotion, nursing, prevention (vaccination, screening, epidemiological monitoring), primary care, rehabilitation, research methodology.

Code: L-1-300

Course title: **Algorithms of clinical biochemical diagnostics**

Lecturers:

Janja Marc, Borut Božič, Darko Černe, Janko Kos, Irena Mlinarič-Raščan, Matjaž Jeras, Barbara Ostanek

Contents:

Course is organized into three modules consisting of eight independent blocks (each 5 ECTS). Student can select any combination of blocks Each block is independently evaluated by separate score. For this research field each student has to elect 4 to 6 blocks.

Module 1: Laboratory biomedicine consists of two blocks.

Block 1: Scientific approaches in laboratory medicine, where students will learn the inductive and deductive approaches to problem solving in laboratory medicine. Using model cases, the students will critically evaluate their hypothesises, the credibility of the obtained results and the methodology used.

V **Sklopu 2: Stopenjska klinično-biokemijska diagnostika z interpretacijo se bodo** študenti seznanili s stopenjskim pristopom pri laboratorijski diagnostiki, naučili identificirati vprašanja, izbirati teste in oceniti izid za bolnika da bodo sposobni pripraviti na dokazih temelječe predloge za npr. smernice k obravnavi bolnikov.

Modul 2 (Molekulski označevalci bolezni) sestavljajo 3 sklopi.

Sklop 1: Pogoste bolezni z genetsko osnovo, kjer se študenti seznanijo s presejalnimi testi (prenatalna in postnatalna diagnostika, družinske in populacijske študije); s potrditvenimi testi na ravni kopičenja ali pomanjkanja presnovkov in vzporejanja s klinično sliko na modelnih primerih bolezni.

Sklop 2: Imunsko pogojene bolezni: Študent spozna laboratorijske pristope v diagnostiki imunsko pogojenih bolezni in preobčutljivostnih stanj, z analiti in preiskavami v osnovnem in usmerjenem iskanju motenj imunskega sistema.

Sklop 3: Maligne bolezni: Študent spozna uporabo bioloških molekul v presejalnih testih; tumorske kazalce, zunajcelične tumorske DNA; uporabo DNA/RNA testov, imunskih testov, biosenzorjev in biočipov; pripravo monoklonskih protiteles, aptamerov, siRNA, RNA/DNA sond in rekombinantnih proteinov za diagnostiko malignih bolezni.

Modul 3 (Translacijska biomedicina) sestavljajo trije sklopi.

Sklop 1: Farmakogenomska diagnostika: Študent spozna pristope v farmakogenomski diagnostiki in v individualizirani terapiji osnovane na farmakogenomiki metabolizirajočih encimov, receptorjev, transporterjev, miRNA. Spozna direktno in reverzno farmakogenomiko v projektu načrtovanja zdravil; pri identifikaciji tarč, v predkliničnih in kliničnih študijah.

Sklop 2: Celični in tkivni inženiring omogoča razumevanje različnih pristopov pri pripravi celičnih in kompleksnih tkivnih kultur, namenjenih tako naprednemu zdravljenju kot testnim sistemom za preskušanje delovanja učinkovin in snovi in vitro.

Sklop 3: Tehnologije in orodjaOMIC (ali Naprednejše tehnologije in orodja v translacijski biomedicini): Študenti se bodo seznanili z naprednejšimi tehnologijami na področjih genomike, transkriptomike, proteomike in metabolomike in njihovo uporabo v laboratorijski biomedicini.

Block 2: Stepwise approach to clinical and biochemical diagnostics with interpretation will introduce students to the use of various mental pathways and stepwise approach in the laboratory diagnostics of common disorders. Based on this knowledge the student will be able to make evidence-based proposals for guidelines patients management.

Module 2: Molecular markers of diseases consists of three blocks.

Block 1: Common genetic diseases. Students will learn the screening (prenatal and postnatal diagnosis, family and population studies) and confirmatory tests of accumulating or missing metabolites and the correlation of laboratory results with the clinical symptoms of model diseases.

Block 2: Immune diseases. Students will learn the laboratory approaches to the diagnosis of immune-mediated diseases and hypersensitivity states using the analytes and tests in primary and targeted search for immune system disorders.

Block 3: Malignant disorders. Students will learn the use of biological molecules in the screening tests, tumor markers, extracellular tumor DNA, use of DNA / RNA tests, immunological tests, biosensors and microarrays, preparation of monoclonal antibodies, aptamers, siRNA, RNA / DNA probes and recombinant proteins in the diagnosis of malignancy.

Module 3: Translational Biomedicine consists of three blocks.

Block 1: Pharmacogenomic diagnostics. Students will learn the approaches to pharmacogenomic diagnostics and individualized therapy, pharmacogenomics of metabolic enzymes, receptors, transporters, miRNA and the direct and reverse pharmacogenomics in drug design, target identification and in preclinical and clinical studies.

Block 2. Cellular and Tissue Engineering. Students will understand different approaches in the preparation of complex cell and tissue cultures intended for advanced treatments or as system for testing artificial substances and materials in vitro.

Block 3: “Omic” Technologies and Tools (advanced technologies and tools in translational biomedicine). Students will learn about the advanced technologies in the areas of genomics, transcriptomics, proteomics and metabolomics and their implementation to laboratory practice and biomedicine.

Koda: K-1-500

Naslov: **Raziskave v klinični medicini**

Izvajalci:

Matej Podbregar, Žarko Finderle (nosilca), Lovro Stanovnik, Mirta Koželj, Mitja Košnik, Vladimir Smrkolj, Vito Starc, Alojz Ihan, Vita Dolžan, Juš Kšela, Mitja Lainščak, Tomaž Marš, Tadeja Pintar, Sergej Pirkmajer, Damjana Rozman, Janez Stare, Mišo Šabovič, Dušan Štajer, Katarina Šurlan Popović, Igor Švab, Aleš Tomažič, Samo Zver

Predmet je razdeljen v tri vsebinske module, ovrednotene s po 10 KT. Modul 1 in 2 sta enovita, modul 3 pa je razdeljen na več tematskih sklopov, ki potekajo vzporedno in izmed katerih doktorand izbere dva.

Modul 1: Osnove medicinskih raziskav

Etika v raziskovalnem delu, predstavitev raziskav in nastop, medicina, temelječa na dokazih, priprava projekta, zaščita intelektualne lastnine, financiranje raziskav, pisanje in analiza člankov, značilnosti kliničnega raziskovalnega dela, celični in živalski modeli.

Modul 2: Metode v kliničnih raziskavah

Zbiranje podatkov, pristranost, reprezentativnost, kvalitativne metode, izvedba anket, sodobne statistične metode, informacijske metode.

Modul 3: Dosežki v kliničnih raziskavah

Dosežki v kliničnih raziskavah vsebujejo 12 sklopov, ki predstavijo raziskave v nekaterih kliničnih področjih (kardiovaskularne medicinske vede, medicinske vede operativnih strok, slikovne metode, genetske metode, imunologija in alergologija, fiziologija kardiovaskularnega sistema, fiziologija dihanja, fiziologija in biodinamika lokomotornega sistema, temeljna in klinična farmakologija ter razvoj novih zdravil, urgentna in intenzivna medicina, hematologija in onkologija, hiperbarična medicina).

Code: K-1-500

Course title: **Research in clinical medicine**

Lecturers:

Matej Podbregar, Žarko Finderle (nosilca), Lovro Stanovnik, Mirta Koželj, Mitja Košnik, Vladimir Smrkolj, Vito Starc, Alojz Ihan, Vita Dolžan, Juš Kšela, Mitja Lainščak, Tomaž Marš, Tadeja Pintar, Sergej Pirkmajer, Damjana Rozman, Janez Stare, Mišo Šabovič, Dušan Štajer, Katarina Šurlan Popović, Igor Švab, Aleš Tomažič, Samo Zver

The subject is divided in three thematic modules (each brings 10 ECTS). Module 3 is divided into several thematic blocks, which take place simultaneously. The doctoral student chooses two of three thematic blocks.

Module 1: Fundamentals in medical research

This module deals with ethics in research work, presentation of research and performance, evidence-based medicine, project preparation, intellectual property protection, research funding, writing and analysis of articles, characteristics of clinical research, cell and animal models.

Module 2: Methods in clinical research

Data collection, bias, representativeness, qualitative methods, conducting surveys, modern statistical methods, information methods.

Module 3: Achievements in clinical research

The module consists of individual thematic blocks (5 ECTS each), doctoral student choose two of the blocks, or instead one module (10 credits) from the scientific fields of medicine - basic orientation, biochemistry, microbiology or neuroscience.

Thematic blocks are: Imaging methods, Genetic methods, Immunology and allergology, Physiology of the cardiovascular system, Physiology of respiration, Physiology and biomechanics of the locomotor system, Basic and clinical pharmacology, Cardiovascular medical sciences, Emergency and intensive medicine, Hematology and oncology, Medical sciences of operative disciplines, Hyperbaric medicine.

Koda: J-1-400

Naslov: **Medicinska celična biologija**

Izvajalci:

Rok Romih (nosilec), Irma Virant Klun, Gregor Serša, Tadej Battelino, Damjana Rozman, Peter Veranič, Mateja Erdani Kreft, Maja Čemažar, Katarina Trebušak Podkrajšek, Borut Peterlin, Danijel Petrovič, Vita Dolžan, Alojz Ihan, Janez Žgajnar, Marko Goličnik, Maruša Debeljak

Kratka vsebina:

Predmet Medicinska celična biologija omogoča poglobitev temeljnih znanj o zgradbi in delovanju celic, o spremembah na celičnem in molekularnem nivoju med patološkimi procesi ter nadgradnjo teh znanj na področjih, ki so pomembna v medicini. Predmet sestoji iz obveznega modula Temelji medicinske celične biologije in štirih izbirnih modulov: Celična biologija v humani reprodukciji, Biologija maligno spremenjenih celic in translacijska onkologija, Celična biologija v klinični genetiki in Sistemska medicina večfaktorskih bolezni.

Modul 1: Temelji medicinske celične biologije

Osnovni modul obravnava celično-biološke in molekularne mehanizme normalnega in nenormalnega poteka celičnega ciklusa ter celične smrti, pomen medceličnih povezav med razvojem in diferenciacijo ter motnje v njihovi zgradbi in delovanju, pomen celičnih predelkov biosintetske in endocitotske poti ter vezikularnih transportov v normalnih pogojih in v primerih nekaterih bolezni, vloge peroksisomov in mitohondrijev, zgradbo in pomen citoskeleta med celično diferenciacijo in pri nastanku obolenj.

Modul 2: Celična biologija v humani reprodukciji

Modul obravnava celične mehanizme razvoja gonad, oogeneze, folikuloogeneze, spermatogeneze, oploditve in razvoja zarodka. Študentje se seznanijo z asistirano reprodukcijo in problematiko matičnih celic.

Modul 3: Biologija maligno spremenjenih celic in translacijska onkologija

Študenti se seznanijo s biološkimi osnovami maligno spremenjenih celic. Poglobljeno se obravnavajo karcinogeneza, značilnosti in tarče terapevtskih pristopov v onkologiji ter dognanja na področju transla-cijske onkologije.

Code: J-1-400

Course title: **Medical Cell Biology**

Lecturers:

Rok Romih, Irma Virant Klun, Gregor Serša, Tadej Battelino, Damjana Rozman, Peter Veranič, Mateja Erdani Kreft, Maja Čemažar, Katarina Trebušak Podkrajšek, Borut Peterlin, Danijel Petrovič, Vita Dolžan, Alojz Ihan, Janez Žgajnar, Marko Goličnik, Maruša Debeljak

Contents:

The course Medical Cell Biology enables in depth study of cell structures and functions, their alterations during pathological processes at molecular level, and upgrading of that knowledge in some important areas of medicine. The course consists of the obligatory module Fundamentals of medical cell biology and four elective modules: Cell biology in human reproduction, Biology of malignant cells and translational oncology, Cell biology in clinical genetics and System medicine of multifactorial disorders such as human repro-ductive biology, Oncology, genetics and multifactorial disorders. The course is composed of a core module (Module 1) and four elective modules.

Module 1: Fundamentals of medical cell biology

The basic module focuses on cell and molecular mechanisms of normal and abnormal cell cycle, cell death, the role of cell junctions in devel-opment, differentiation and diseases, the role of cell compartments of biosynthetic and endocytotic pathway in normal and transformed cells, the role of peroxisomes and mitochondria and on the structure and function of cytoskeleton during cell differentiation and their role in various diseases.

Module 2: Reproductive biology *in vivo* and *in vitro*

The module deals with the development of gonads, oogenesis, folliculo-genesis, spermatogenesis, fertilization, embryogenesis. Students get knowledge on assisted reproduction and stem cells.

Module 3: Biology of malignant cells and translational oncology

Students acquire knowledge on fundamentals of cancer biology, carci-nogenesis, principles and targets for cancer treatment, new treatment approaches and advances in translational oncology.

Modul 4: Celična biologija v klinični genetiki

V sklopu 4. modula študenti obravnavajo genetske okvare na različnih področjih delovanja celice s poudarkom na njihovem pomenu pri razvoju bolezni. Takšna znanja so pomembna pri celoviti diagnostični obravnavi bolnikov, pri odločitvah o načinih zdravljenja, spremljanju poteka in napovedovanju bolezni ter pri genetskem svetovanju.

Modul 5: Sistemska medicina večfaktorskih bolezni

Modul 5 sestavlja delo na projektu večfaktorske bolezni, ki je izbran glede na najnovejša znanstvena spoznanja in raziskovalni interes študijske skupine. Poudarek študija je na sistemskih pristopih po-genomske dobe, računanju z velikimi skupinami podatkov, statistiki, modeliranju podatkov in pomenu globalnih genomskih raziskav za prediktivno in personalizirano medicino.

Koda: M-1-410

Naslov: **Izbrana poglavja iz mikrobiologije**

Izvajalci:

Srečko Koren (nosilec), Tatjana Avšič Županc, Alojz Ihan, Manica Mueller Premru, Miroslav Petrovec, Mario Poljak, Katja Seme, Gorazd Avguštin, Nina Gunde Cimerman, Tomaž Accetto, Neža Čadež, Blaž Stres, Polona Zalar

Kratka vsebina:

Predmet »Izbrana poglavja iz mikrobiologije« obravnava na izbranih primerih kompleksne odnose med mikroorganizmi, med mikroor-ganizmi in njihovimi gostitelji ter med mikroorganizmi in naravnim okoljem, ki ga naseljujejo.

Predmet je razdeljen v tri vsebinske module ovrednotene s po 10 KT. Študenti vpišejo predmet (30 KT) kot kombinacijo treh ali izbor najmanj dveh modulov.

Modul 1: Temeljna medicinska mikrobiologija

Predstavljeni bodo temeljni mehanizmi parazitskega obstajanja mikrobov in posledičnega razvoja bolezenskih procesov v človeškem organizmu.

Modul 2: Klinična mikrobiologija

Predstavljeni bodo diagnostični algoritmi v klinični mikrobiologiji, kritična interpretacija rezultatov mikrobioloških preiskav, napake pri naročanju mikrobioloških preiskav in njihove medicinske in ekonomske posledice ter problemi pri komunikaciji med laboratorijem in lečečim zdravnikom.

Module 4: Cell biology in clinical genetics

The module covers genetic defects in different areas of the cell function and their impact on the disease development. Such knowledge is crucial for adequate treatment decisions, follow-up of the patients and prognosis, as well as for genetic counselling.

Module 5: System medicine of multifactorial disorders

The module 5 consists of work on the project, which is based on the most recent scientific discoveries and research interests of the study group. The study focuses on the systems approaches of the post-genome era, the computation with large datasets, statistics, data modelling and on the role of global genome studies for the predictive personalized medicine.

Code: M-1-410

Course title: **Selected Topics in Microbiology**

Lecturers:

Srečko Koren, Tatjana Avšič Županc, Alojz Ihan, Manica Mueller Premru, Miroslav Petrovec, Mario Poljak, Katja Seme, Gorazd Avguštin, Nina Gunde Cimerman, Tomaž Accetto, Neža Čadež, Blaž Stres, Polona Zalar

Contents:

The subject »Selected Topics in Microbiology« deals with complex relationships between microorganisms, between microorganisms and their hosts, and between microorganisms and their natural environment using selected cases and examples.

The subject is divided into three modules each evaluated with 10 credits (ECTS) . The students inscribe the subject (30 ECTS) as a combination of three or selection of at least two modules.

Module 1: Basic medical microbiology

The structure and function of microorganisms in physiological and pathological circumstances and the mechanisms that underlay the development of human microbial diseases will be presented.

Module 2: Clinical microbiology

Diagnostic algorithms in clinical microbiology, critical interpretation of the results of microbiological testing, most frequent errors made when ordering microbiological tests and their medical and economic consequences and problems with communication between the laboratory and clinicians will be presented.

Modul 3: Mikrobnna identifikacija, pestrost in evolucija

Predstavljeni bodo tradicionalna, molekularna in polifazna taksonomija, področje mikrobnne raznolikosti (tako bakterijske, arhejske kot biodiverzitet evkariontskih mikroorganizmov, t.j. gliv, praživali in alg) in področje molekularne evolucije.

Koda: N-1-540

Naslov: **Nevroznanost**

Izvajalci:

Zvezdan Pirtošek (nosilec), Mara Bresjanac, Fajko Bajrovič, Roman Bošnjak, Leja Dolenc Grošelj, Alojz Ihan, Marko Kreft, Mojca Kržan, Gregor Majdič, David Neubauer, Peter Pregelj, Borut Prestor, Janja Pretnar Oblak, Simon Podnar, Zoran Rodi, Uroš Rot, Saša Šega, Dušan Šuput, Janez Zidar, Robert Zorec, Marko Živin, Jurij Bon, Ivan Bratko, Dejan Georgiev, Milica Gregorič Kramberger, Maja Kojović, Urban Kordeš, Blaž Koritnik, Christina Manoulidiou, Tomaž Marš, Grega Repovš, Boris Rogelj, Maja Trošt

Kratka vsebina:

Predmet Nevroznanost podaja pregled znanj in raziskav temeljne in kliničnih nevroznanosti (nevrobiologija na molekularni, celični in sistemski ravni, ustroj centralnega in perifernega živčevja z anatomskega in histološkega vidika, razvoj in plastičnost živčevja v fizioloških in patofizioloških razmerah, delovanje senzoričnih in motoričnih sistemov, uravnavanje fizioloških funkcij, nevrofarmakološki pristopi, vedenjska in kognitivna nevroznanost, nevrološke, nevrokirurške, psihiatrične bolezni, vključno z etičnimi razmisleki).

Predmet je razdeljen v dva vsebinska modula ovrednotena s po 10 KT. Študenti lahko vpišejo predmet kot celoto (20 KT).

Predmet je razdeljen v dva modula po 10KT.

Modul 1: Temeljna nevroznanost**Modul 2: Klinična nevroznanost****Module 3: Microbial identification, diversity, and evolution**

Traditional, molecular and polyphasic taxonomy, microbial diversity (bacterial and archaeal diversity as well as the diversity of eukaryotic microorganisms i.e. algal, fungal and diversity of protists) along with topics from molecular evolution will be presented.

Code: N-1-540

Course title: **Neuroscience**

Lecturers:

Zvezdan Pirtošek, Mara Bresjanac, Fajko Bajrovič, Roman Bošnjak, Leja Dolenc Grošelj, Alojz Ihan, Marko Kreft, Mojca Kržan, Gregor Majdič, David Neubauer, Peter Pregelj, Borut Prestor, Janja Pretnar Oblak, Simon Podnar, Zoran Rodi, Uroš Rot, Saša Šega, Dušan Šuput, Janez Zidar, Robert Zorec, Marko Živin, Jurij Bon, Ivan Bratko, Dejan Georgiev, Milica Gregorič Kramberger, Maja Kojović, Urban Kordeš, Blaž Koritnik, Christina Manoulidiou, Tomaž Marš, Grega Repovš, Boris Rogelj, Maja Trošt

Contents:

The course entitled »Neuroscience« reviews updated knowledge and research in neurobiology at molecular, cellular and systemic levels, anatomy and histology of central and peripheral nervous systems, development and plasticity of the nervous system in physiological and pathological conditions, function of sensory and motor systems, regulation of physiological functions, neuropharmacology, behavioural and cognitive neuroscience, neurological, neurosurgical and psychiatric diseases including ethical considerations.

The course is divided into two independent modules, each equivalent to 10 ECTS. Students can sign in both modules (20 ECTS).

Module 1: Basic neuroscience**Module 2: Clinical neuroscience**

Koda: T-1-340

Naslov: Toksikologija

Izvajalci:

Marija Sollner Dolenc (nosilka), Irena Mlinarič-Raščan, Damjana Drobne, Domen Leštan, Janez Mavri, Lucija Peterlin Mašič, Žiga Jakopin

Kratka vsebina:

Razumevanje mehanizmov, kako snovi povzročijo toksični učinek v živih organizmih, je vse bolj pomembno pri odločanju o varni uporabi snovi na delovnem mestu in v vsakdanjem življenju. Predmet zato poskuša predstaviti na izbranih primerih: mehanizme transporta snovi skozi celične membrane in toksični vpliv spojin nanj; vlogo metabolizma pri nastajanju reaktivnih presnovkov, ki kovalentno interagirajo z makromolekulami celic; vlogo radikalov in snovi sposobnih redoks reakcij na generiranje oksidativnega stresa v celicah; mehanizme nekrotične in apoptotične celične smrti povzročene s spojinami; specifično/nеспецифичno aktivacijo encimov in receptorjev povzročeno s ksenobiotiki; toksični vpliv spojin na mitohondrije in peroksisome ter energetska stanja celic; specifične, nespecifične interakcije (kovalentne/nekova-lentne) snovi z makromolekulami v povezavi s toksičnimi učinki spojin (genotoksičnost, imunotoksičnost itd.); mehanizme toksičnega delovanja posameznih skupin ksenobiotikov, ki se pojavljajo v okolju na različne skupine organizmov (bakterije, živali, rastline, glive); vlogo biosenzorjev in biomarkerjev za vrednotenje toksičnosti spojin v povezavi s kvantnim učinkom na posamezno populacijo organizmov, združbo in ekosistem.

Predmet je razdeljen v tri vsebinske module ovrednotene s po 10 KT. Študenti lahko vpišejo predmet kot celoto (30 KT) ali ločeno po modulih (po 10 KT), vendar morajo vpisati s področja vsaj 20 KT.

Modul 1: Povezava med strukturo in toksičnostjo snovi

Obravnavane bodo kovalentne in nekovalentne interakcije ksenobiotikov z makromolekulami celic v živih organizmih ter tvorba reaktivnih kisikovih spojin ter s tem povezani genotoksični in imunotoksični učinki spojin. Razložene bodo biotransformacijske reakcije snovi- funkcionalizacije in konjugacije ter posledice prisotnosti njihovih produktov v različnih tkivih. Obravnavana bo vloga radikalov v celici in predstavljene skupine snovi, ki omogočajo njihovo nastajanje. Predstavljene bodo tudi nekatere skupine ksenobiotikov, ki nespecifično ali specifično interagirajo z makromolekulami celic. Študent bo spoznal osnovne toksikološke teste, vključno s kvantnomehanskimi metodami in biomolekularnimi simulacijami, ki omogočajo napovedovanje toksičnosti snovi.

Code: T-1-340

Course title: Toxicology

Lecturers:

Marija Sollner Dolenc, Irena Mlinarič-Raščan, Damjana Drobne, Domen Leštan, Janez Mavri, Lucija Peterlin Mašič, Žiga Jakopin

Contents:

Understanding the mechanisms how chemicals disrupt biological targets is increasingly important in deciding on the safe use of chemical in the workplace and in everyday life.

The course attempts to introduce on the selected cases: mechanisms of transport of compounds across the cell membrane and toxic effects of compounds on it; the role of metabolism in the formation of reactive metabolites that covalently interact with macromolecules of cells; the role of radicals and substances capable of redox reactions to generate oxidative stress in cells; mechanisms of necrotic and apoptotic cell death induced by compounds; specific/nonspecific activation of enzymes and receptors caused by xenobiotics; toxic effects of compounds on mitochondria and peroxisomes, and energy state of cells; specific and nonspecific interactions (covalent /noncovalent) of substances with macromolecules in relation to the toxic effects of compounds (genotoxicity, immunotoxicity, etc.); mechanisms of toxic action of various groups of xenobiotics, which occur in the environment in different groups of organisms (bacteria, animals, plants, fungi); the application of biosensors and biomarkers for evaluation of the toxicity of compounds in conjunction with the corrupting effects on individual organisms, populations, community and ecosystem.

The course is divided into three independent modules, each equivalent to 10 ECTS. Students can sign in all three modules (30 ECTS) or at least two of them while the remaining 10 credits can be selected from modules offered in other core courses.

Module 1: Relationship between structure and toxicity

Covalent and noncovalent interactions of xenobiotics with macromolecules in living cells will be presented and formation of reactive oxygen compounds will be discussed in relation with genotoxic and immunotoxic effects of the compounds. Biotransformation reactions of the substance (functionalisation and conjugation) will be explained, and the consequences of the presence of their products in different tissues will be discussed. The role of radicals in the cell will be presented and the groups of substances that allow their formation will be discussed. We will also present some of the xenobiotics that non-specifically or specifically interact with cell macromolecules. Basic

Modul 2: Toksičnost snovi na procese v celici

Obravnavani bodo vplivi snovi na transport skozi membrane, razloženi mehanizmi apoptotične in nekrotične celične smrti povzročene s ksenobiotiki. Predstavljena bo toksičnost snovi, povzročena preko aktivacije/supresije citokinov in jedrnih receptorjev. Predstavljeni bodo primeri ksenobiotikov, ki posegajo v procese pridobivanja energije ter interagirajo z mitohondriji in peroksisomi, imunskim sistemom in dednim materialom.

Modul 3: Vpliv toksičnih snovi na okolje in ekosisteme

Predstavljena bo: povezava učinkov snovi na suborganizemskem, organizemskem in populacijskem nivoju ter na nivoju ekosistema; ekstrapolacija toksikoloških podatkov iz molekularnega in fiziološkega nivoja na višje nivoje biološke organizacije; biodosegljivost ksenobiotikov in drugih nevarnih snovi v tleh in vodah; biotransformacijske poti pomembnejših skupin ksenobiotikov in drugih nevarnih snovi v tleh in vodah; poti vnosa preostankov zdravil in njihovih metabolitov v okolje ter njihovo obnašanje (adsorpcija/desorpcija, porazdelitev, razgradnja) ter njihovi toksični učinki v okolju; možnost biokumulacije in strupeni učinki preostankov snovi na vodne in zemeljske organizme v okolju.

understanding of toxicological tests, including the quantum mechanic methods and bimolecular simulations that allow toxicity prediction of substances will be presented.

Module 2: Influence of toxic compounds on processes within cell

The effects of substances on the transport across membranes will be discussed, and the mechanisms of necrotic and apoptotic cell death induced by xenobiotics will be explained. The toxicity of a substance caused by the activation / suppression of cytokine and nuclear receptors will be described. The examples of xenobiotics that interfere with the processes of energy and interact with mitochondria and peroxisomes, immune system and genetic material will be presented.

Module 3: Influence of toxic compounds on environment and ecosystems

This module presents: effects of xenobiotic on suborganism, organism, population and ecosystem level; extrapolation of toxicological data from molecular and physiological levels to higher levels of biological organization; bioavailability of xenobiotics and other harmful substances in soil and water; biotransformation way of some important groups of xenobiotics and other harmful substances in soil and water; path intake of residues of drugs and their metabolites in the environment, their behavior (adsorption/desorption, distribution, decomposition) and their toxic effects in the environment; the possibility of bio-accumulation and toxic effects of residues of substances in aquatic and terrestrial organisms in the environment.

Koda: V-1-700

Naslov: **Upravljanje procesov pri zdravih in bolnih živalih**

Izvajalci:

Milka Vrecl Fazarinc (nosilka), Gregor Majdič, Nina Čebulj-Kadunc, Jelka Zabavnik Piano, Robert Frangež, Breda Jakovac Strajn, Polona Juntas, Martina Klinkon Ogrinec, Andrej Kirbiš, Urška Jamnikar Ciglencečki, Petra Zrimšek in Mitja Gombač

Kratka vsebina:

Predmet je razdeljen v tri vsebinske module, ovrednotene s po 10

KT. Modul 1: Upravljanje temeljnih procesov pri živalih

Obravnava morfološko-funkcionalne lastnosti živalske celice, celico kot nosilko dednosti, prenos dednih informacij na potomce, upravljanje izražanja genov in celično signalizacijo. Obravnava tudi biokemične in fiziološke procese ter njihovo nevro-endokrino upravljanje za ohranjanje homeostaze in odzivnosti organizma na različne vplive iz okolja. Študentom omogoči tudi razširitev znanj o progenezi, oploditvi in zgodnjem embrionalnem razvoju pri domačih živalih ter seznanitev s sodobnimi raziskovalnimi metodami.

Modul 2: Motnje homeostaze in bolezenski procesi

Poglobljeno obravnava poglavitne vzroke motenj in temeljne patofiziološke procese v organizmih, katerih poznavanje je podlaga za razumevanje razvoja, postavitve klinične diagnoze in terapije različnih bolezni. Študentu omogoča, da s pridobljenim znanjem po morfoloških spremembah v organih, tkivih in celicah prepozna nenormalno delovanje organizma ter mu daje znanje, ki prispeva k boljšemu delovanju delovanja škodljivih dejavnikov in odzivanja organizma nanje v bolezenskih procesih. Obravnava tudi medsebojno povezovanje sprememb biokemijskih parametrov za ugotavljanje motenj v delovanju organskih sistemov, motenj presnove mineralov, elektrolitov, acido-baznega ravnotežja in procesov pri živalih, povezane z alimentarnimi zastrupitvami.

Modul 3: Varna hrana

V okviru modula 3 študentje nadgradijo znanje in razumevanje pozitivnega in negativnega vpliva interakcij med človekom in živaljo s poudarkom na uživanju živil živalskega izvora z uporabo epidemi-oloških in statističnih orodij, oceno analize tveganja, novih znanj s področja tehnologije mesno in mlečno predelovalne industrije, kakor tudi industrije predelave rib, školjk, rakov, žab, jajc, medu in izdelkov iz omenjenih primarnih surovin.

Code: V-1-700

Course title: **Regulation processes in healthy and diseased animals**

Lecturers:

Milka Vrecl Fazarinc, Gregor Majdič, Nina Čebulj-Kadunc, Jelka Zabavnik Piano, Robert Frangež, Breda Jakovac Strajn, Polona Juntas, Martina Klinkon Ogrinec, Andrej Kirbiš, Urška Jamnikar Ciglencečki, Petra Zrimšek in Mitja Gombač

Contents:

Module 1: Regulation of basic processes in animals

Module 1 deals with morphological and functional characteristics of animal cell, cell as hereditary carrier, transfer of hereditary information on offspring, regulation of gene expression and cell signaling. It also covers biochemical and physiological processes and their neuroen-docrine regulation crucial for maintenance of homeostasis and respon-siveness of the organism to various environmental influences. It also enables students to expand their knowledge of progenesis, fertili-zation and early embryonic development in domestic animals, and to become acquainted with modern research methods.

Module 2: Disruption of homeostasis and disease processes

Module 2 deals in depth with main causes for disturbances and basic pathophysiological processes in organisms, important in developing and understanding of the mechanisms of disease and establishing clinical diagnosis and disease therapy. It enables recognition of organism dysfunction through morphological alterations in organs, tissues and cells and contribute to better understanding of organism response to the impact of harmful factors in disease processes. It also deals with the interconnection between changes in the biochemical parameters and the function of organ systems, mineral and electrolyte metabolism disturbances and the assessment of acid-bases balance and changes associated with the alimentary intoxications.

Module 3: Food safety

In module 3, students gain knowledge and understanding of positive and negative effect of interaction between human and animals, with an emphasis on consuming products of animal origin, using epidemi-ological and statistical tools to estimate the risk, gain new knowledge in the technology of meat and dairy processing industries, as well as fish processing industry, clams, crabs, frogs, eggs, honey and products from these commodities.

Izbirni predmeti

Vsako znanstveno področje je predlagalo več izbirnih predmetov. Doktorandi lahko izbirajo med izbirnimi teoretičnimi in izbirnimi individualno raziskovalnimi predmeti, ki so ovrednoteni s 5 KT. V dogovoru z mentorjem in koordinatorjem področja lahko izberejo 10 KT izbirnih vsebin iz drugih programov UL, primerljivih programov tujih univerz in iz predmetov, ki jih razpisuje Univerza v Ljubljani in omogočajo osvajanje posebnih znanj in spretnosti (»generic skills«). Izbirni teoretični predmeti obravnavajo znanstvene vsebine, ki jih s svojim raziskovalnim delom proučujejo učitelji posameznih predmetov. Študij se izvaja v organiziranih oblikah ali z individu-alnimi konzultacijami. Način izvedbe izbirnih teoretičnih predmetov je odvisen od števila študentov, ki si posamezni predmet izberejo.

Izbirni individualno raziskovalni predmeti se izvajajo v raziskovalnih ustanovah v laboratorijih, oddelkih, klinikah in drugih raziskovalnih enotah. Kandidati, ki si nameravajo izbrati individualno raziskovalni predmet, se o tem predhodno dogovorijo z nosilci predmetov. Zaradi individualnega dela s študentom je pri predmetih število doktorandov omejeno s kapaciteto.

Elective courses

The various scientific fields offer a great variety of elective courses. The student can choose between elective theoretical courses and elective individual research courses evaluated with 5 credits. The courses are offered by professors who are also leading scientists in their respective scientific fields. Elective individual research courses are offered by researchers who can accept doctoral students in their laboratories, where they can acquire up-to-date scientific technologies and approaches to experimental work. A total of

10 elective credits can be selected from the university pool of generic skills courses, listed at the webpage of University of Ljubljana ([http:// bit.ly/doktorski_studij](http://bit.ly/doktorski_studij)).

Seznam izbirnih teoretičnih predmetov

Seznam izbirnih teoretičnih predmetov je objavljen v ločenem dokumentu.

Elective theoretical courses

The list of elective theoretical courses is published in a separate document.

Seznam izbirnih individualno raziskovalnih predmetov

Seznam izbirnih individualno raziskovalnih predmetov je objavljen v ločenem dokumentu.

Elective individual research courses

The list of elective individual research courses is published in a separate document.

Predmeti so kodirani s črko in dvema številčkama. Črka predstavlja znanstveno področje Biomedicine, prva številka predstavlja vrsto predmeta, druga številka pa zaporedno številko predmeta, pri čemer prva številka trimesnega števila predmeta označuje lokacijo, kjer se predmet izvaja.

Področja:

G - genetika
 B - biokemija in molekularna biologija
 F - farmacija
 L - klinična biokemija in laboratorijska biomedicina
 K - medicina - klinična usmeritev
 J - medicina - temeljna usmeritev
 M - mikrobiologija
 N - nevroznanost
 V - veterinarska medicina
 S - javno zdravje
 T - toksikologija

Vrste predmetov:

1 - temeljni predmeti
 2 - izbirni teoretični predmeti
 3 - izbirni individualno raziskovalni predmeti

Lokacije:

1 – MF - biokemija in molekularna biologija
 2 – FFA - farmacija
 3 – FFA - klinična biokemija in laboratorijska biomedicina, toksikologija
 4 – MF - medicina – temeljna, javno zdravje in mikrobiologija
 5 – MF, KC, OI, Psihiatrična klinika – medicina – klinična, nevroznanost
 6 – BF - mikrobiologija, genetika
 7 – VF - veterinarska medicina
 8 – FKKT- za predmete, ki se izvajajo na FKKT
 9 – Raziskovalni inštituti (IJS, NIB, KI) - za predmete, ki se izvajajo na enem od inštitutov

Tako sodi npr. predmet s kodo B-2-940 na področje biokemije in molekularne biologije (B), je izbirni teoretični predmet (2) in se izvaja na enem od raziskovalnih inštitutov (9).

The courses are coded with a capital letter and two numbers. The capital letter indicates the scientific field or a combination of fields. The first number indicates the type of the course and the second one consists of three digits, the first indicating the location and the last two the consecutive number of the course.

Scientific fields:

G - Genetics
 B - Biochemistry and Molecular Biology
 F - Pharmacy
 L - Clinical Biochemistry and Laboratory Biomedicine
 J - Basic Medical Science
 K - Clinical Medicine
 M - Microbiology
 N - Neuroscience
 V - Veterinary Medicine
 S - Public Health
 T - Toxicology

Types of courses:

1 - core courses
 2 - elective theoretical courses
 3 - elective individual research courses

Course locations:

1 – Faculty of Medicine - Biochemistry and Molecular Biology
 2 – Faculty of Pharmacy – Pharmacy
 3 – Faculty of Pharmacy - Clinical Biochemistry and Laboratory Biomedicine, Toxicology
 4 – Faculty of Medicine – Basic Medical Science, Public Health, Microbiology
 5 – Faculty of Medicine, University Medical Centre Ljubljana, Institut of Oncology Ljubljana, University Psychiatric Hospital Ljubljana – Clinical Medicine, Neuroscience
 6 – Biotechnical Faculty - Microbiology, Genetics
 7 – Veterinary Faculty – Veterinary Medicine
 8 – Faculty of Chemistry and Chemical Technology
 9 – research institutes: Josef Stefan Institute, Chemical Institute, National Institute of Biology

Hence, the course bearing the code B- 2- 940 belongs in the area of biochemistry and molecular biology (B), is an elective theoretical course (2) and is carried out at a research institute (9).

TEMELJNI PREDMETI po modulih in tematskih sklopih

B-1-100	Izbrana poglavja iz biokemije in molekularne biologije:
B-1-101	1 Izbrani biokemijski procesi in njihovo uravnavanje
B-1-102	2 Struktura in funkcija bioloških molekul in dizajniranih bioloških sistemov
B-1-103	3 Funkcijska genomika in proteomika

F-1-200	Farmacevtske znanosti
F-1-211	1. 1 Struktura učinkovin in njihove lastnosti
F-1-212	1. 2 Tarče učinkovin in vrednotenje interakcij
F-1-213	1. 3 Metode načrtovanja učinkovin
F-1-221	2. 1 Biomolekule kot tarče za diagnostiko in terapijo
F-1-222	2. 2 Biološka in genska zdravila
F-1-223	2. 3 Zdravila rastlinskega izvora
F-1-231	3. 1 Farmakokinetika in njen pomen pri odkrivanju in razvoju zdravil
F-1-232	3. 2 Biofarmacevtska analiza procesov LADME sistema
F-1-233	3. 3 Farmakokinetično-farmakodinamična analiza
F-1-241	4. 1 Farmacevtsko tehnološki procesi
F-1-242	4. 2 Dostavni sistemi učinkovin
F-1-243	4. 3 Farmacevtska nanotehnologija in nanozdravila
F-1-251	5. 1 Socialna farmacija
F-1-252	5. 2 Zdravstvena ekonomika
F-1-253	5. 3 Farmakoepidemiologija

L-1-300	Stopenjska klinično-biokemijska diagnostika
L-1-310	1. Laboratorijska biomedicina
L-1-311	1. 1 Znanstveni pristopi v LM
L-1-312	1. 2 Stopenjska KB diagnostika z interpretacijo

CORE COURSES:

B-1-100	Selected advanced topics in Biochemistry and Molecular biology
B-1-101	1 Selected biochemical processes with regulatory mechanisms
B-1-102	2 Structure and function of biological molecules and designed biological systems
B-1-103	3 Functional genomics and proteomics

F-1-200	Pharmaceutical sciences
F-1-211	1. 1 Drug structure and their properties
F-1-212	1. 2 Drug targets and interactions
F-1-213	1. 3 Drug design methodologies
F-1-221	2. 1 Biomolecules as targets for diagnosis and therapy
F-1-222	2. 2 Biological and gene medical products
F-1-223	2. 3 Herbal medicines
F-1-231	3. 1 Pharmacokinetics and its role in drug discovery and development
F-1-232	3. 2 Biopharmaceutical analysis of LADME processes
F-1-233	3. 3 Pharmacokinetic-pharmacodynamic analysis
F-1-241	4. 1 Pharmaceutical manufacturing processes
F-1-242	4. 2 Drug delivery systems
F-1-243	4. 3 Pharmaceutical nanotechnology and nanomedicines
F-1-251	5. 1 Social pharmacy
F-1-252	5. 2 Health economics
F-1-253	5. 3 Pharmacoepidemiology

L-1-300	Algorithms of clinical biochemical diagnostics
L-1-310	1. Laboratory biomedicine
L-1-311	1. 1 Scientific approaches in laboratory medicine
L-1-312	1. 2 Stepwise approach to clinical and biochemical diagnostics with interpretation

L-1-320	2. Molekulski označevalci bolezni
L-1-321	2. 1 Pogoste bolezni z genetsko osnovo
L-1-322	2. 2 Imunsko pogojene bolezni
L-1-323	2. 3 Maligne bolezni
L-1-330	3. Translacijska biomedicina
L-1-331	3. 1 Farmakogenomska diagnostika
L-1-332	3. 2 Celični in tkivni inženiring
L-1-333	3. 3 Tehnologije in orodja OMIC (ali Naprednejše tehnologije in orodja v translacijski biomedicini)

T-1-340	Toksikologija
T-1-341	1. Povezava med strukturo in toksičnostjo snovi
T-1-342	2. Toksičnost snovi na procese v celici
T-1-343	3. Vpliv toksičnih snovi na okolje in ekosisteme

J-1-400	Medicinska celična biologija
J-1-401	1. Temelji medicinske celične biologije
J-1-402	2. Celična biologija v humani reprodukciji
J-1-403	3. Biologija maligno spremenjenih celic in translacijska onkologija
J-1-404	4. Celična biologija v klinični genetiki
J-1-405	5. Sistemska medicina večfaktorskih bolezni

M-1-410	Izbrana poglavja iz mikrobiologije
M-1-411	1. Temeljna medicinska mikrobiologija
M-1-412	2. Klinična mikrobiologija
M-1-615	3. Mikrobna identifikacija, pestrost in evolucija

S-1-420	Znanstveni vidiki javnega zdravja
S-1-421	1. Determinante zdravja in bolezni
S-1-422	2. Metodologija javnozdravstvenih ukrepov
K-1-500	Raziskave v klinični medicini

L-1-320	2. Molecular markers of diseases
L-1-321	2. 1Common genetic diseases
L-1-322	2. 2Immune diseases
L-1-323	2. 3Malignant disorders
L-1-330	3. Translational Biomedicine
L-1-331	3. 1 Pharmacogenomic diagnostics
L-1-332	3. 2 Cellular and Tissue Engineering
L-1-333	3. 3 ‘Omic’ Technologies and Tools (advanced technologies and tools in translational biomedicine)

T-1-340	Toxicology
T-1-341	1. Relationship between structure and toxicity
T-1-342	2. Influence of toxic compounds on processes within cell
T-1-343	3. Influence of toxic compounds on environment and ecosystems

J-1-400	Medical Cell Biology
J-1-401	1. Fundamentals of medical cell biology
J-1-402	2. Reproductive biology <i>in vivo</i> and <i>in vitro</i>
J-1-403	3. Biology of Malignant Cells and Translational Oncology
J-1-404	4. Cell biology in clinical genetics
J-1-405	5. Systems medicine of multifactorial disorders

M-1-410	Selected Topics in Microbiology
M-1-411	1. Basic medical microbiology
M-1-412	2. Clinical microbiology
M-1-615	3. Microbial identification, diversity, and evolution

S-1-420	Research aspects of public health
S-1-421	1. Determinants of health and disease
S-1-422	2. Methodology of public health interventions
K-1-500	Research in clinical medicine

K-1-510	1. Osnove medicinskih raziskav
K-1-520	2. Metode v kliničnih raziskavah
K-1-530	3. Dosežki v kliničnih raziskavah
K-1-531	3. 1 Kardiovaskularne medicinske vede
K-1-532	3. 2 Medicinske vede operativnih strok
K-1-533	3. 3 Urgentna in intenzivna medicina
K-1-534	3. 4 Hematologija in onkologija
K-1-535	3. 5 Hiperbarična medicina
K-1-536	3. 6 Imunologija in alergologija
K-1-537	3. 7 Slikovne metode
K-1-538	3. 8 Genetske metode

K-1-539	3. 9 Fiziologija kardiovaskularnega sistema
K-1-5310	3. 10 Fiziologija dihanja
K-1-5311	3. 11 Fiziologija in biomehanika lokomotornega sistema
K-1-5312	3. 12 Temeljna in klinična farmakologija ter razvoj novih zdravil

N-1-540	Nevroznanost
N-1-541	1. Temeljna nevroznanost
N-1-542	2. Klinična nevroznanost

G-1-600	Genetika
G-1-601	1. Genetski koncepti I.
G-1-602	2. Genetski koncepti II.
G-1-603	3. Bioinformacijska orodja

V-1-700	Urnavanje procesov pri zdravih in bolnih živalih
V-1-701	1. Urnavanje temeljnih procesov pri živalih
V-1-702	2. Motnje homeostaze in bolezenski procesi
V-1-703	3. Varna hrana

K-1-510	1. Fundamentals in medical research
K-1-520	2. Methods in medical research
K-1-530	3. Achievements in clinical research
K-1-531	3. 1 Cardiovascular medical science
K-1-532	3. 2 Medical science of surgical disciplines
K-1-533	3. 3 Imaging methods
K-1-534	3. 4 Genetics methods
K-1-535	3. 5 Immunology and allergology
K-1-536	3. 6 Physiology of cardiovascular system
K-1-537	3. 7 Respiratory physiology
K-1-538	3. 8 Physiology and biomechanics of locomotor system
K-1-539	3. 9 Basic and clinical pharmacology
K-1-5310	3. 10 Hematology and oncology
K-1-5311	3. 11 Emergency and intensive medicine
K-1-5312	3. 12 Hyperbaric medicine

N-1-540	Neuroscience
N-1-541	1. Basic neuroscience
N-1-542	2. Clinical neuroscience

G-1-600	Genetics
G-1-601	1. Genetic concepts I
G-1-602	2. Genetic concepts II
G-1-603	3. Bioinformatics tools

V-1-700	Regulation processes in healthy and diseased animals
V-1-701	1. Regulation of basic processes in animals
V-1-702	2. Disruption of homeostasis and disease processes
V-1-703	3. Food safety

Pogoji za napredovanje po programu / *Requirements for progression through the programme*

Pogoj za napredovanje iz 1. v 2. letnik doktorskega študija Biome-dicina so opravljene študijske obveznosti v obsegu najmanj 45 KT. Od tega doktorand opravi najmanj 20 KT iz temeljnega predmeta.

V 3. letnik doktorskega študija se lahko vpišejo študenti, ki so opravili vse študijske obveznosti 1. in 2. letnika in imajo potrditev pozitivne ocene Komisije za spremljanje doktorskega študenta o ustreznosti teme doktorske disertacije na senatu članice.

V 4. letnik se lahko vpišejo študenti, ki imajo opravljene vse študijske obveznosti prvih treh letnikov in potrditev teme doktorske disertacije na Senatu UL.

Pogoj za ponavljanje prvega letnika je opravljenih najmanj 10 KT iz temeljnega predmeta in 20 KT iz individualnega raziskovalnega dela.

Pogoj za ponavljanje drugega letnika so opravljene vse študijske obveznosti prvega letnika.

Pogoj za ponavljanje tretjega letnika so opravljene vse študijske obveznosti prvega in drugega letnika.

Načini ocenjevanja / *Grading system*

V skladu s Statutom Univerze v Ljubljani se uspeh na izpitu ocenjuje z ocenami od 5 do 10, pri čemer za pozitivno oceno šteje ocena od 6 do 10. Študijske obveznosti se lahko ocenjujejo tudi z ocenami: opravi z odliko, opravi ali ni opravi.

Po programu bodo izpiti pisni in ustni, ocenjuje pa se tudi priprava in ustna predstavitev seminarjev.

In order to progress from the 1st to the 2nd year, successful completion of at least 45 credits, of which at least 20 credits must derive from core courses, is required.

Students who have completed all organized study requirements in the first and second year and have the confirmation of the positive assessment of the doctoral dissertation topic by their guidance committee from the senate of the Faculty at which the student is enrolled, may progress to the third year of doctoral study.

Students who have completed all obligations from the first three years of study and obtained the confirmation of the proposed doctoral dissertation topic by the University Senate may advance to the fourth year of doctoral study.

It is also possible to repeat the year. The requirements for repeating the first year is completion of at least 10 credits from the core course and 20 from individual research work.

If the student wishes to repeat the second year, he/she must fulfil all study obligations of the first year.

The requirement for repeating the third year is completion of all study obligations of the first and second year of study.

According to the programme, exams are written and oral. In accordance with the Statute of the University of Ljubljana, examination results are graded from 5 to 10, pass grades range from 6 to 10. Preparation and oral presentations of seminars are also graded. Examinations in doctoral programmes may also be graded as not passed, passed and passed with honors.

Pogoji za dokončanje študija in znanstveni naslov / *Conditions for completing the programme and doctoral diploma*

Pogoji za dokončanje študija

Pogoj za dokončanje študija in pridobitev znanstvenega naslova doktor/doktorica znanosti je, da kandidat uspešno opravi vse s programom določene študijske obveznosti in uspešno zagovarja doktorsko disertacijo. Obveznost doktoranda je objava najmanj enega znanstvenega članka s področja doktorata v reviji, ki jo indeksira SCI oz. SSCI. Doktorand mora biti prvi avtor članka. Dokazilo o objavljenem oz. v objavo sprejetem članku mora doktorand predložiti najkasneje ob oddaji doktorske disertacije v oceno. Članice, izvajalke študija, lahko predpišejo tudi objavo več člankov in faktor vpliva.

Doktorska disertacija

Doktorska disertacija je samostojen in izviren prispevek na znanstvenemu področju teme doktorske disertacije. Doktorska disertacija je napisana v slovenskem jeziku z obsežnim povzetkom v angleškem jeziku.

Senat UL lahko izjemoma odobri izdelavo disertacije v angleškem jeziku v primeru, če je kandidat tujec, če sta tujca kandidatov mentor ali somentor ali, če je tujec član komisije.

Zagovor doktorata je javen, kar se zagotovi z javno objavo praviloma sedem dni pred zagovorom. Na predlog članice, kjer je kandidat uspešno zagovarjal doktorsko disertacijo, rektor opravi promocijo za doktorja znanosti.

Conditions for completing the programme

The condition for completing the programme of study and acquiring a doctoral degree is the successful completion of all study obligations defined by the programme and the successful defence of the doctoral dissertation. The doctoral student must publish at least one scientific article based on the research presented in the doctoral dissertation in a scientific journal indexed by the SCI or SSCI. The article with the student's name listed as first author must be published or accepted for publication before the candidate hands in the doctoral dissertation for assessment.

Doctoral dissertation

The registration of topic, the nomination of academic advisors (mentors), as well as the nomination of a guidance committee, are in the domain of coordinating faculty senates. The Senate of the University of Ljubljana approves of the topic of the doctoral dissertation and the proposed mentor.

The defence of the doctoral dissertation is public, which is ensured by publishing a notice of the defence, usually seven days before the defence.

After the public defence of the doctoral dissertation and following a nomination by the member, where the student has successfully defended the doctoral dissertation, the Rector performs the promotion for the doctor of science.

Znanstveni naslov

Diplomanti interdisciplinarnega doktorskega študijskega programa Biomedicina z uspešno opravljenim zagovorom doktorske disertacije pridobijo znanstveni naslov doktor/doktorica znanosti.

Prehodi med študijskimi programi / *Transfer between study programmes*

Za prehod med programi se štejeta prenehanje študentovega izobraževanja v študijskem programu, v katerega se je vpisal, in nadaljevanje izobraževanja v doktorskem programu Biomedicina. Prošnje kandidatov za prehod na doktorski študij Biomedicina bo individualno obravnaval Programski svet v skladu z Merili za prehode med študijskimi programi in Statutom Univerze v Ljubljani.

Možnosti zaposlitve / *Career Prospects*

Možnosti za zaposlitev diplomantov doktorskega študijskega programa Biomedicina so zelo široke. Bodoči doktorji znanosti se lahko zaposlijo na pedagoškem in raziskovalnem področju in so pomembni za obnovo kadrov na slovenskih univerzah in drugih izobraževalnih oziroma raziskovalnih ustanovah, v farmacevtski industriji, zdravstvenih zavodih, v javni upravi, državnih uradih ter podjetjih, ki se ukvarjajo z raziskovanjem. Lahko pa se zaposlijo tudi v drugih ustanovah, ki zaposlujejo najvišje izobražene strokovnjake in raziskovalce.

Doctoral diploma

After completing the programme, the doctoral diploma jointly signed by the Rector of the University of Ljubljana and the dean of the responsible faculty, is awarded to the students. Doctoral diploma is awarded by the Rector of the University of Ljubljana. Graduates of the Interdisciplinary Doctoral Programme in Biomedicine receive the title doktor/doktorica znanosti («Doctor of Science»).

Transfer between programmes is possible if candidates fulfil the access requirements of the programme. Applications for transfer of such candidates to Interdisciplinary Doctoral Programme in Biomedicine will be treated individually by the Programme Council in accordance with the University Statute.

The possibilities for employment of graduates from the Interdisciplinary Doctoral Programme in Biomedicine are diverse. They will present an important pool of experts at Slovene universities and other educational or research institutions. They can also work in health institutions as well as in other institutions that perform research. They will also be employable in the pharmaceutical industry and in government administration. Employment in other institutions that employ experts with the highest educational level is also possible.

Mednarodne izmenjave / *International exchange*

Interdisciplinarni doktorski študijski program Biomedicina je zasnovan tako, da omogoča mednarodno izmenjavo na vseh ravneh izvedbe programa, od raziskovalnega in eksperimentalnega dela do izmenjave predmetov primerljivih programov drugih univerz na podlagi mednarodnih pogodb in bilateralnih dogovorov. Mednarodna izmenjava je mogoča tudi preko sodelovanja gostujočih profesorjev na članicah izvajalkah študija in sodelovanja v programih mobilnosti za študente (Erasmus, Socrates, Ceepus in drugih). Program je odprt tudi za tuje študente. Sodelovanje z drugimi visokošolskimi in razisko-

valnimi ustanovami v tujini poteka v okviru znanstveno raziskovalnih projektov, s sodelovanjem tujih profesorjev pri posameznih predmetih, (so)mentorstvih in sodelovanju pri ocenjevanju in zagovorih doktorskih disertacij.

Univerza v Ljubljani sodeluje s številnimi tujimi univerzami, s katerimi ima sklenjene sporazume o sodelovanju in v okviru katerih poteka mednarodno sodelovanje tudi na področju biomedicine. O primerljivosti kakovosti predmetov programov drugih univerz odloča programski svet. Mednarodna izmenjava poteka na podlagi mednarodnih pogodb in dogovorov, podpisanih s strani Univerze v Ljubljani in njenih članic.

Programski svet / *Programme Council*

Programski svet šteje enajst članov. Sestavljajo ga po dva člana s Fakultete za farmacijo, Medicinske fakultete in Veterinarske fakultete, po en član z Biotehniške fakultete in Fakultete za kemijo in kemijsko tehnologijo ter po en član z vsakega od sodelujočih raziskovalnih inštitutov. Predstavnike predlagajo senati članic in znanstveni sveti raziskovalnih inštitutov. Na predlog senatov članic in znanstvenih svetov člane programskega sveta imenuje Senat univerze. Programski svet vodi predsednik, ki ima svojega namestnika. Mandatna doba predsednika je štiri leta in se lahko ponovi. Sedež programskega sveta je na Univerzi v Ljubljani.

The Interdisciplinary Doctoral Programme in Biomedicine is both horizontally and vertically linked to other study programmes at the University of Ljubljana. Horizontal exchange enables students to fulfill their elective course requirements from other graduate study programmes at the University of Ljubljana in agreement with their mentors and course lecturers. The vertical link is inherent in the very design of the study programme through its syllabus and the possibilities of choosing different courses. Furthermore, it is possible to exchange study courses with other comparable programmes taught at

other universities. The quality and comparability of courses must be evaluated by the Programme Council. International exchange takes place on the basis of international contracts and bilateral agreements.

International exchange is also possible through collaboration in mobility programmes for students and professors (ERASMUS, SOCRATES, CEEPUS and others). The programme is also open to foreign students.

The Programme Council consists of members of each faculty and research institute. Representatives are proposed by the faculty senates and confirmed by University Senate for a period of four years. The Council is chaired by the chairman, who has a deputy. The president's mandate is four years and can be repeated. The seat of the Programme Council is at the University of Ljubljana.

Področni koordinatorji / *Field coordinators*

Biokemija in molekularna biologija:

prof. dr. Ana PLEMENITAŠ, tel.: 01 543 76 71
 e-mail: ana.plemenitas@mf.uni-lj.si
 namestnica: prof. dr. Vita DOLŽAN, tel.: 01 543 76 70
 e-mail: vita.dolzan@mf.uni-lj.si

Farmacija:

prof. dr. Mirjana GAŠPERLIN, tel.: 01 476 96 34
 e-mail: mirjana.gasperlin@ffa.uni-lj.si
 namestnik: izr. prof. dr. Tomaž VOVK, tel.: 01 476 95 50
 e-mail: tomaz.vovk@ffa.uni-lj.si

Genetika:

prof. dr. Simon HORVAT, tel.: 01 320 39 17
 e-mail: simon.horvat@bf.uni-lj.si
 namestnik: prof. dr. Jernej JAKŠE, tel.: 01 320 32 80
 e-mail: jernej.jakse@bf.uni-lj.si

Javno zdravje:

prof. dr. Lijana ZALETEL KRAGELJ, tel.: 01 543 75 42
 e-mail: lijana.kragelj@mf.uni-lj.si
 namestnica: prof. dr. Marija PETEK ŠTER, tel.: 01 543 75 42
 e-mail: marija.petek-ster@mf.uni-lj.si

Klinična biokemija in laboratorijska biomedicina:

prof. dr. Janja MARC, tel.: 01 476 96 00
 e-mail: janja.marc@ffa.uni-lj.si
 namestnik: prof. dr. Darko ČERNE, tel.: 01 476 96 44
 e-mail: darko.cerne@ffa.uni-lj.si

Medicina – klinična usmeritev:

prof. dr. Žarko FINDERLE, tel.: 01 543 75 12
 e-mail: finderle@mf.uni-lj.si
 namestnik: prof. dr. Matej PODBREGAR, tel.: 040 215 960
 e-mail: matej.podbregar@guest.arnes.si, podbregar.matej@gmail.com

Medicina – temeljna usmeritev:

prof. dr. Rok ROMIH, tel.: 01 543 76 83
 e-mail: rok.romih@mf.uni-lj.si
 namestnik: prof. dr. Tadej BATTELINO, tel.: 01 522 92 26
 e-mail: tadej.battelino@mf.uni-lj.si

Biochemistry and Molecular Biology:

Prof Dr Ana PLEMENITAŠ, phone: +386 1 543 76 71
 e-mail: ana.plemenitas@mf.uni-lj.si
 Deputy: Prof Dr Vita DOLŽAN, phone: +386 1 543 76 70
 e-mail: vita.dolzan@mf.uni-lj.si

Pharmacy:

Prof Dr Mirjana GAŠPERLIN, phone: +386 1 476 96 34
 e-mail: mirjana.gasperlin@ffa.uni-lj.si
 Deputy: Assoc Prof Tomaž VOVK, phone: +386 1 476 95 50
 e-mail: tomaz.vovk@ffa.uni-lj.si

Genetics:

Prof Dr Simon HORVAT, phone: +386 1 320 39 17
 e-mail: simon.horvat@bf.uni-lj.si
 Deputy: Prof Dr Jernej JAKŠE, phone: +386 1 320 32 80
 e-mail: jernej.jakse@bf.uni-lj.si

Public Health:

Prof Dr Lijana ZALETEL KRAGELJ, phone: +386 1 543 75 42
 e-mail: lijana.kragelj@mf.uni-lj.si
 Deputy: Prof Dr Marija PETEK ŠTER, tel.: 01 543 75 42
 e-mail: marija.petek-ster@mf.uni-lj.si

Clinical Biochemistry and Laboratory Biomedicine:

Prof Dr Janja MARC, phone: +386 1 476 96 00
 e-mail: janja.marc@ffa.uni-lj.si
 Deputy: Prof Dr Darko ČERNE, phone: +386 1 476 96 44
 e-mail: darko.cerne@ffa.uni-lj.si

Clinical Medicine:

Prof Dr Žarko FINDERLE, phone: +386 1 543 75 12
 e-mail: finderle@mf.uni-lj.si
 Deputy: Prof Dr. Matej PODBREGAR, phone: +386 40 215 960
 e-mail: matej.podbregar@guest.arnes.si, podbregar.matej@gmail.com

Basic Medicine:

Prof Dr Rok ROMIH, phone: +386 1 543 76 83
 e-mail: rok.romih@mf.uni-lj.si
 Deputy: Prof Dr Tadej BATTELINO, phone: +386 1 522 92 26
 e-mail: tadej.battelino@mf.uni-lj.si

Mikrobiologija:

prof. dr. Gorazd AVGUŠTIN, tel.: 01 721 78 27
 e-mail: gorazd.avgustin@bf.uni-lj.si
 namestnik: prof. dr. Mario POLJAK, tel.: 01 543 74 53
 e-mail: mario.poljak@mf.uni-lj.si

Nevroznanost:

prof. dr. Marko ŽIVIN, tel.: 01 543 70 58
 e-mail: marko.zivin@mf.uni-lj.si
 namestnik: doc. dr. Blaž KORITNIK, tel.: 01 522 15 01
 e-mail: blaz.koritnik@mf.uni-lj.si

Toksikologija:

prof. dr. Marija SOLLNER DOLENC, tel.: 01 476 95 72
 e-naslov: marija.sollner@ffa.uni-lj.si
 namestnica: prof. dr. Damjana DROBNE, tel.: 01 320 33 75
 e-naslov: damjana.drobne@bf.uni-lj.si

Veterinarska medicina:

prof. dr. Robert FRANGEŽ, tel.: 01 477 91 31
 e-mail: robert.frangez@vf.uni-lj.si
 namestnica: prof. dr. Milka VRECL FAZARINC, tel.: 01 477 91 18
 e-mail: milka.vreclfazarinc@vf.uni-lj.si

Microbiology:

Prof Dr Gorazd AVGUŠTIN, phone: +386 1 721 78 27
 e-mail: gorazd.avgustin@bf.uni-lj.si
 Deputy: Prof Dr Mario POLJAK, phone: +386 1 543 74 53
 e-mail: mario.poljak@mf.uni-lj.si

Neuroscience:

Prof Dr Marko ŽIVIN, phone: +386 1 543 70 58
 e-mail: marko.zivin@mf.uni-lj.si
 Deputy: Asst Prof Blaž KORITNIK, phone: +386 1 522 15 01
 e-mail: blaz.koritnik@mf.uni-lj.si

Toxicology:

Prof Dr Marija SOLLNER DOLENC, phone: +386 1 476 95 72
 e-mail: marija.sollner@ffa.uni-lj.si
 Deputy: Prof Dr Damjana DROBNE, phone: +386 1 320 33 75
 e-mail: damjana.drobne@bf.uni-lj.si

Veterinary Medicine:

Prof Dr Robert FRANGEŽ, phone: +386 1 477 91 31
 e-mail: robert.frangez@vf.uni-lj.si
 Deputy: Prof Dr Milka VRECL FAZARINC, phone: +386 1 477 91 18,
 e-mail: milka.vreclfazarinc@vf.uni-lj.si

Dodatne informacije o študiju

Spletna stran: <https://www.uni-lj.si/studij/doktorski/biomedicina/>

Referati za podiplomski študij članic, koordinatoric znanstvenih področij

Fakulteta	Področja	Kontakt	Telefon	E-pošta
Biotehniška fakulteta, Jamnikarjeva 101, Ljubljana www.bf.uni-lj.si	Genetika Mikrobiologija	Vesna Ješe Janežič	01 320 30 27	vesna.jesejanezic@bf.uni-lj.si
Medicinska fakulteta, Vrazov trg 2, Ljubljana www.mf.uni-lj.si	Biokemija in molekularna biologija Medicina – klinična usmeritev Medicina – temeljna usmeritev Mikrobiologija Nevroznanost Javno zdravje	Stela Kuželj Maruša Vukelić	01 543 77 24 01 543 78 19	stela.kuzelj@mf.uni-lj.si marusa.vukelic@mf.uni-lj.si
Fakulteta za farmacijo, Aškerčeva cesta 7, Ljubljana www.ffa.uni-lj.si	Farmacija Klinična biokemija in laboratorijska biomedicina Toksikologija	Mateja Terčič	01 476 95 14	mateja.tercic@ffa.uni-lj.si
Veterinarska fakulteta, Gerbičeva ulica 60, Ljubljana www.vf.uni-lj.si	Veterinarska medicina	Biljana Grubišič	01 477 91 47	biljana.grubisic@vf.uni-lj.si

Služba za doktorski študij UL

(Univerza v Ljubljani, Kongresni trg 12, Ljubljana)

doktorski.studij@uni-lj.si

Additional Information

Webpage: <https://www.uni-lj.si/study/doctoral/biomedicine/>

Postgraduate studies offices at the University members coordinating individual scientific fields

Faculty	Fields	Contact	Phone	E-mail
Biotechnical Faculty, Jamnikarjeva 101, Ljubljana www.bf.uni-lj.si	Genetics Microbiology	Vesna Ješe Janežič	+386 1 320 30 27	vesna.jesejanezic@bf.uni-lj.si
Faculty of Medicine, Vrazov trg 2, Ljubljana www.mf.uni-lj.si Vrazov trg 2, Ljubljana www.mf.uni-lj.si	Biochemistry and Molecular Biology Clinical Medicine Basic Medicine Microbiology Neuroscience Public Health	Stela Kuželj Maruša Vukelić	+386 1 543 77 24 +386 1 543 78 19	stela.kuzelj@mf.uni-lj.si marusa.vukelic@mf.uni-lj.si
Faculty of Pharmacy, Aškerčeva cesta 7, Ljubljana www.ffa.uni-lj.si	Pharmacy Clinical Biochemistry and Laboratory Biomedicine Toxicology	Mateja Terčič	+386 1 476 95 14	mateja.tercic@ffa.uni-lj.si
Veterinary Faculty, Gerbičeva ulica 60, Ljubljana www.vf.uni-lj.si	Veterinary Medicine	Biljana Grubišič	+386 1 477 91 47	biljana.grubisic@vf.uni-lj.si

Office for Doctoral Studies of the UL

(University of Ljubljana, Kongresni trg 12, Ljubljana, Slovenia)

doktorski.studij@uni-lj.si

Pravila o organizaciji Interdisciplinarnega doktorskega študija Biomedicina / Organisation

Interdisciplinarni doktorski študij Biomedicina urejajo Pravila, s katerimi sta določena način in organizacija izvedbe doktorskega študijskega programa:

1. Univerza objavi skupni razpis za vpis v doktorske študijske programe 3. stopnje, ki opredeljuje trajanje študija, vpisne pogoje, kraj izvajanja, način študija in število vpisnih mest za doktorski študijski program Biomedicina.
2. Univerza zbere prijave in jih preda Programskemu svetu.
3. Kandidat pred vpisom izbere mentorja z izbranega znanstvenega področja in skupaj izbereta predmete ter opredelita raziskovalni program. Predmetnik poleg mentorja podpiše še koordinator znanstvenega področja.
4. Kandidat in Univerza v Ljubljani ob vpisu v 1. letnik doktorskega študija podpišeta pogodbo o izobraževanju.
5. Vpis in vse postopke v zvezi s pridobitvijo znanstvenega naslova izvede članica, koordinatorica znanstvenega področja.
6. Članica v celoti organizira in skrbi za izvedbo doktorskega programa s področij, ki jih koordinira:
 - Senatu UL predlaga člane Programskega sveta,
 - imenuje koordinatorja področja,
 - vodi evidence v zvezi s študijem in študenti,
 - organizira in skrbi za izvedbo predavanj in ostalih študijskih obveznosti pri svojih predmetih (izvajalci, prostor, urniki, obveščanje izvajalcev in študentov idr.),
 - v sodelovanju z mentorjem organizira in dogovori izvedbo študijskih obveznosti, ki jih izvajajo druge fakultete (izbirni predmeti),
 - poda poročilo o izvedbi programa posameznega področja Programskemu svetu.

The interdisciplinary Doctoral Programme in Biomedicine adheres to principles of Rules and Regulations on Doctoral Studies dealing with its mode and implementation as follows:

1. University of Ljubljana publishes the Call for Enrolment into the Doctoral Programme in Biomedicine. The Call for Enrolment has to adhere to the Statute of the University of Ljubljana and includes guidelines for scientific fields selection as well as information on available number of study places.
2. Applications are collected at the University of Ljubljana and submitted to the Programme Council.
3. Students are obliged to find a mentor from the chosen scientific field and together they select courses and specify the research programme. The selection of courses is signed by mentor and scientific field coordinator.
4. Upon enrolment in each year of study, the candidate and the University of Ljubljana sign a contract that regulates all details of the study.
5. The enrolment and all procedures necessary to obtain the doctoral degree are in the domain of the faculty that coordinates the respective scientific field.
6. Each coordinating faculty takes up the whole responsibility for organisation and implementation of the courses of coordinated scientific fields:
 - Propose members of the Programme Council to the Senate of the University of Ljubljana,
 - Name coordinators of scientific fields,
 - Keep records of study processes and students,
 - Organise and take care of the implementation of the courses of coordinated scientific fields (lecturers, schedules, lecture rooms, informing),
 - In collaboration with mentors organise elective courses from other faculties,
 - Report to the Programme Council.

7. Postopek za prijavo teme doktorske disertacije vodi Senat članice, kjer je kandidat vpisan. Temo doktorske disertacije potrди Senat Univerze v Ljubljani.
8. Na predlog članice, kjer je kandidat uspešno zagovarjal doktorsko disertacijo, opravi rektor promocijo za doktorja znanosti.
9. Organi in odločanje
Programski svet:
Sestava je opredeljena v točki »Programski svet« predstavitvenega zbornika.
Pristojnosti programskega sveta:
 - zbere prijave in sprejme sklepe o izbiri kandidatov,
 - seznam sprejetih kandidatov posreduje članicam, koordinatoricam znanstvenih področij,
 - pripravlja in sprejema poročila o izvajanju študija,
 - koordinira postopke za vključitev novih predmetov in morebitne spremembe študijskega programa,
 - sprejema delovni načrt doktorskega študija Biomedicina,
 - analizira učinkovitost izvajanja študija in predlaga ukrepe za izboljšave,
 - odloča o individualnih vlogah in vprašanih študentov s področja študija,
 - skrbi za povezovanje in sodelovanje vseh izvajalcev,
 - odloča o strokovnih vprašanih v okviru pristojnosti,
 - sprejme pravila o organizaciji in finančnem poslovanju doktorskega študija Biomedicina.

Pristojnosti koordinatorja področja:

- skrbi za redno izvajanje študijskega procesa,
- skrbi za koordinacijo dela s študenti, mentorji in predavatelji,
- zagotovi pravočasno nadomeščanje odsotnega učitelja v študijskem procesu,
- nadzoruje izpopolnjevanje in posodabljanje študijskih programov, tako da daje
- predloge senatu matične fakultete,
- sopolpisuje predmetnike študentov,
- sodeluje pri pripravi letnih poročil o izvajanju študijskega programa.

Pravila o postopkih za pridobitev naslova doktor znanosti na interdisciplinarnem doktorskem študijskem programu Biomedicina so objavljena na spletni strani <http://www.uni-lj.si/studij/doktorski/biomedicina/pravila-obrazci/>.

7. Registration of topic as well as evaluation of each doctoral dissertation are in the domain of the faculty senate responsible for a given study scientific field. The Senate of the University of Ljubljana has to consent to the doctoral dissertation topic and the proposed mentor(s).
8. The University of Ljubljana awards the doctoral diploma to the candidate upon fulfillment of all study requirements.
9. Description of regulatory bodies and decision-making process: Programme Council membership is described in the part »Programme Council«. Programme Council's responsibilities are:
 - Review of applications, selection of candidates.
 - Notification of responsible faculty as to the names of selected candidates.
 - Reports on study programme implementation.
 - Coordination of procedures for introduction of new courses and changes in the existing programme.
 - Analysis of efficiency in meeting the planned study programme goals.
 - Decision-making with regard to individual candidate applications and questions concerning the doctoral programme.
 - Facilitation of co-operation among lecturers.
 - Decision-making on expert issues.
 - Confirmation of Rules and Regulations concerning financial management of the programme.

Field co-ordinators have the following responsibilities:

- Facilitation of regular study process. On-time schedule preparation.
- Coordination of work among students, mentors and lecturers.
- On-time replacement of absent lecturers (in cooperation with relevant participating institutions).
- Responsibility for improvement and updating of scientific field courses in agreement with the Programme Council (in the process, co-ordinators play an advisory role).
- Approves student's selection of courses.
- Collaborates in preparation of year reports of implementation of the programme.

Rules about procedures for obtaining scientific title of doktor/doktorica znanosti ("Doctor of Science") in the interdisciplinary doctoral programme in Biomedicine are published at <https://www.uni-lj.si/study/doctoral/biomedicine/rules-forms/rules-title-acquisition/>.

Univerza v Ljubljani/ University of Ljubljana

Kongresni trg 12, 1000 Ljubljana, Slovenija

Telefon/Phone: +386 1 241 85 00

Email: doktorski.studij@uni-lj.si

Spletna stran/webpage:

<http://www.uni-lj.si/studij/doktorski/biomedicina/>



<https://www.uni-lj.si/study/doctoral/biomedicine/>



Izdajatelj/Publisher: Univerza v Ljubljani/University of Ljubljana

Odgovorni urednik/Editor in Chief: Sergeja Mitič

Zbrala in uredila/Edited by: Ivana Babič

Oblikovanje/Design: TOASTER studio d.o.o

ISSN 2232-6103

Ljubljana, 2020

