

**INTERNACIONALNI BURČ UNIVERZITET
FAKULTET ZA INŽENJERING I PRIRODNE NAUKE
ODSJEK ZA GENETIKU I BIOINŽENJERING**



SPECIFIKACIJE PROGRAMA DRUGOG STUDIJSKOG CIKLUSA

SARAJEVO

Maj, 2018

SADRŽAJ

1. OPIS PROGRAMA	3
1.1 Uvod	3
1.2 Vizija	3
1.3 Misija	3
1.4 Program	3
1.5 Učenje i nastava	4
1.6 Nastavne metode i strategije učenja	4
1.7 Protokoli ocjenjivanja	4
1.7.1 Ocjenjivanje	5
1.7.2. Davanje ocjene	5
1.8 Nastavni ciljevi i zadaci	5
1.9 Vještine i kompetencije	6
1.9.1 Intelektualne sposobnosti	6
1.9.2 Praktične vještine specifične za disciplinu	6
1.9.3 Prenosive vještine	7
1.10 Metode za evaluaciju i poboljšanje kvaliteta i standarda nastave i učenja	7
1.11 Pokazatelji kvaliteta i standarda	7
1.12 Kriteriji za prijem	8
1.12.1 Akademske sposobnosti	8
1.12.2 Poznavanje engleskog jezika	8
1.12.3 Posobnost	8
2. NASTAVNI PLAN I PROGRAM (DVOGODIŠNJI PROGRAM)	10
3. IZBORNI PREDMETI (DVOGODIŠNJI PROGRAM)	11
4. NASTAVNI PLAN I PROGRAM (JEDNOGODIŠNJI PROGRAM)	12
5. IZBORNI PREDMETI (JEDNOGODIŠNJI PROGRAM)	13

1. OPIS PROGRAMA

1.1 Uvod

Nedavni napredak na polju genetike i bioinženjerstva je izazvao većinu naučnih otkrića i izuma na mnogim poljima, uključujući poljoprivredu i medicinu. Primarni cilj naših proučavanja je prevesti naša razumijevanja temeljnih koncepata u korisne procese, uređaje, terapije i dijagnostiku koja će biti od koristi društvu i unaprijediti ljudsko zdravlje.

1.2 Vizija

Naša vizija je stvoriti okruženje koje je dinamično, interdisciplinarno, etično, poduzetno, zanosno i moderno; ono koje je otvoreno za originalnost, aktivno u društvenim pitanjima, ima na umu ljudsko dostojanstvo i koje proizvodi nauku visokog kvaliteta.

1.3 Misija

Misija Odsjeka za genetiku i bioinženjering je edukacija svojih studenata o principima prirodnih nauka i inženjerstva, tako da su u stanju da razviju rješenja za probleme unutar polja koje sami odaberu. Osim toga, cilj je da se poboljšaju naučne vještine studenata, posebno u disciplinama genetike, bioinženjerstva, i dizajniranja biomolekula, naglašavajući timski rad, liderstvo kao i nezavisne i inovativne načine razmišljanja.

1.4 Program

Master program Odsjeka za genetiku i bioinženjering nudi dvogodišnji i jednogodišnji program koji se sastoji od ukupno 120 ECTS i 60 ECTS obaveznih bodova. Oni studenti koji su uspješno završili studije Master nivoa (odgovarajućeg GPA) imaju priliku da nastave studije na doktoratu. Postdiplomski program je konkurentan - dizajniran da pruži studentima iskustvo i obuku izvan laboratorija, u nastojanju da ih bolje pripremi za bogatstvo mogućnosti koje su im dostupne, uključujući i karijere u akademskim i poslovnim zajednicama, te medicini. Neki od glavnih područja fokusa su:

- Globalna uloga genetike i bioinženjerstva.
- Uloga genetike i bioinženjerstva u poslovanju i industriji.
- Osnove genetike, bioinženjerstva i analize podataka.
- Koncepti, aplikacije i bioinformatički dizajniranje.

1.5 Učenje i nastava

Naše nastavne i metode učenja osiguravaju mogućnosti za učenje visokog kvaliteta kako bi kandidati mogli učinkovito pokazivati dostignuća na predmetima i modulima tijekom studija.

Cilj nam je da podstaknemo razvoj nezavisnih vještina učenja, intelektualne autonomije kao i osjećaja radoznalosti, ohrabrujući predanost cjeloživotnom učenju i kontinuiranom profesionalnom razvoju. Osim toga, studenti se pozivaju da budu nezavisni u svom proučavanju preuzimanjem odgovornosti za svoje učenje i razvoj. Progresivno korištenje učenja preko projekata, integrirane procjene, i učenja zasnovanog na problemu omogućava studentima da se samousmjeravaju. Timski rad je od posebnog fokusa za vrijeme studija jer pruža interakcije koje oblikuju studente društveno i intelektualno. Naši predmeti se obično sastoje od predavanja, seminara i vježbi. Upotreba simulacija, igranja uloga, slučajeva, projekata, učenja zasnovanog na radu, radionice, podučavanje studenata od strane drugih studenata, interakcije vršnjaka, timovi koji upravljaju sami sobom, i učenja kojim upravljaju studenti su neki od načina efektivnog učenja.

1.6 Nastavne metode i strategije učenja

Predavanja/nastava: predavanja i nastava nude informacije, preglede literature, ilustrativne aplikacije i prezentacije koje istražuju osnovne ideje materije predmeta. Od studenata se očekuje da riješe probleme diskusijom u malim grupama.

Praktične sesije: Metode genetike i bioinženjerstva se uče kroz niz laboratorijskih i računarskih eksperimenata sa kratkim uvodnim predavanjima o teoriji. Ovo omogućava studentima da razumiju probleme u primjeni molekularne biologije, genetike, i metoda bioinženjerstva u biotehnologiji i također razviju bioinformatičke sposobnosti bitne za ostatak predmeta uključujući i istraživački rad. Praktične sesije, računarski i laboratorijski eksperimenti, pružaju mogućnost studentima da konsolidiraju teorije koje su naučili na predavanjima i primijene ih na probleme.

Grupni projekat: Grupni projekat pruža priliku studentima da riješe prave genetičke, bioinženjerske, i biotehnoške probleme, vježbaju analitičke i vještine rješavanja problema, i rad u timovima. Ovaj fokus znanja i rada na pojedinačno postignuće, kao i sadržajne suradnje, omogućava našim studentima da iskažu svoje intelektualne i akademske potencijale.

Individualni projekat: Pojedinačni projekti uključuju preglede literature, opis problema i eksperimente/analize. Ovo omogućava studentima da iskoriste teoretske tehnike koje su naučili primjenjujući ih u biblioteci.

Gosti predavači i seminari: Gosti predavači i seminari pružaju studentima prilike da čuju interne kao i eksterne gostujuće predavače. Kroz ovo uranjanje u nauku stvarnog svijeta, studenti su u mogućnosti da prošire svoje ideje i razumijevanje polja i potencijalno počnu vizualizirati sebe u naučnoj struci.

1.7 Protokoli ocjenjivanja

Svrha provjere znanja je da se poboljša kvalitet učenja i nastave na Odsjeku za genetiku i bioinženjering. Osnovni principi su:

- Učenje studenata je centralni fokus napora odsjeka;
- Svaki student je jedinstven i izražava naučeno na jedinstven način;
- Studenti moraju biti u stanju da primijene naučeno izvan učionice;
- Studenti bi trebali postati snažni, nezavisni, cjeloživotni učenici kao rezultat njihovog obrazovnog iskustva.

Procjena GBE ishoda učenja (GBELOs) počinje sa normalnim procesom ocjenjivanja glavnih predmeta koji su uzeti od strane studenata. Svaki predmet definira ishode i povezuje ih sa GBELOs. Studenti također pripremaju portfolija koja odražavaju njihova dostignuća i mogućnosti, a evaluacija portfolija od strane odbora fakulteta predstavlja konačnu ocjenu postignuća studenta u GBELOs.

1.7.1 Ocjenjivanje

Procjena intelektualnih sposobnosti vrši se preko:

- Pismenih ispita
- Eseja
- Izvještaja grupnog projekta i grupne prezentacije
- Izvještaja individualnog projekta i kratke prezentacije

1.7.2. Davanje ocjene

Konačni uspjeh studenta nakon svih predviđenih oblika provjere znanja se vrednuje i ocjenjuje kroz sistem poređenje (ECTS) sa skalom ocjenjivanja, kako slijedi:

- a) 10 (A) - izuzetan nastup bez grešaka ili sa neznatnim greškama, nosi 95-100 poena
- b) 9 (B) - iznad prosjeka, sa nekoliko grešaka, nosi 85-94 boda
- c) 8 (C) - prosjek, sa značajnim greškama, nosi 75-84 boda
- d) 7 (D) - općenito dobar, ali sa značajnim nedostacima, nosi 65-74 boda
- e) 6 (E) - zadovoljava minimalne kriterije, nosi 55-64 bodova
- f) 5 (F, FX) - izvedba ne zadovoljava minimalne kriterije, manje od 55 bodova.

1.8 Nastavni ciljevi i zadaci

Po završetku nastavnog plana i programa Master studija, studenti će biti:

- Vješti u naprednim konceptima genetike i bioinženjerstva potrebnim za uspjeh u različitim stručnim ili akademskim poljima.
- Spremni da nastave karijeru u genetici i bioinženjerstvu, forenzici, bioinformatički, biomedicinskim poljima, mikrobiologiji, ili naukama u vezi interdisciplinarnih polja koja zahtijevaju snažnu pozadinu u primijenjenim naukama, inženjerstvu i laboratorijskom iskustvu, koje su stekli kroz rad na eksperimentima i tezi.
- Opremljeni naprednim sposobnostima rješavanja problema, laboratorijskim vještinama, i dizajnerskim vještinama za tehničke karijere.
- U posjedu komunikacije i timskog rada, kao i etičkog ponašanja potrebnog da napreduju u karijeri.
- U mogućnosti da nastave svoj profesionalni razvoj kroz nastavak svog obrazovanja i lični razvoj zasnovan na svijesti o resursima baza podataka i stručnih društava, časopisa, i sastanaka.

Po završetku nastavnog plana i programa Master studija, studenti će biti u stanju da:

- Pokažu napredni nivo znanja u području genetike i bioinženjerstva.

- Demonstriraju napredni nivo znanja kroz spajanje genetike i bioinženjerstva sa osnovnim naukama, kao i računarskim programima potrebnim za profesiju bioinženjera.
- Tumače i razgovaraju o aktuelnim temama koje se odnose na polje.
- Primijene računarske programe i programske jezike potrebne u tumačenju rezultata njihovih eksperimenata, kao i u budućim karijerama.
- Razviju vještine naučnog pristupa rješavanju problema, kao i zadataka kroz rad na različitim laboratorijskim eksperimentima na odsjeku.
- Primijene progresivni nivo vještina potrebnih za obavljanje rutinskog i naprednog rada u laboratoriji.
- Savladaju korištenje različitih laboratorijskih instrumenata i mašina koje se koriste u bioinženjerstvu.
- Izvode napredne kliničke analize.
- Prikupe, analiziraju i napišu rezultate dobivene kroz rad u laboratoriji na naučni način i u isto vrijeme objavljuju radove u naučnim časopisima.
- Razviju vještine timskog rada i sposobnosti za rad u multidisciplinarnom okruženju, kao i svijest bioetičke i javne politike.
- Kritički analiziraju naučni rad i identificiraju mogućnosti za njegovo unapređenje.
- Usporede različite metodologije i integracije različitih pristupa i dizajniranje.
- Predlažu rješenja za tekuće probleme na polju genetike i bioinženjerstva.

1.9 Vještine i kompetencije

Po uspješnom završetku nastavnog plana i programa Master studija, studenti trebaju biti u stanju pokazati:

- Sposobnost upravljanja vlastitim učenjem, i iskoristiti naučne preglede i primarne izvore (na primjer, iz istraživačkih članaka i/ili izvornih materijala koji odgovaraju disciplini),
- Efektivnu komunikaciju informacija, ideja, problema i rješenja, sa stručnom i nestručnom publikom;
- Kvalitete i prenosive vještine koje zahtijevaju ostvarivanje inicijative i osobne odgovornosti, donošenje odluka u složenim i nepredvidljivim kontekstima, i sposobnost učenja potrebnog za poduzimanje odgovarajućeg dodatnog osposobljavanja profesionalne ili ekvivalente prirode.

1.9.1 Intelktualne sposobnosti

Do kraja predavanja studenti će imati razvijene vještine u:

- Sintezi: integriranju teorija i osmišljavanju odgovarajućih teorijskih modela sistema genetike i bioinženjerstva.
- Eksperimentalnoj analizi: postizanju, analiziranju i interpretiranju sintetičkih i eksperimentalnih podataka i razumijevanju prednosti i ograničenja korištenja svake vrste eksperimentalne analize podataka.
- Literaturi: kritičkom analiziranju naučnih članaka/časopisa.
- Rješavanju problema: primjeni načela bioinženjerstva u rješavanju različitih problema.
- Evaluaciji: tumačenju eksperimentalnih podataka naučno i pokazivanju sposobnosti potrebnih za planiranje, sprovođenje i izvještaj o istraživačkom radu.

1.9.2 Praktične vještine specifične za disciplinu

Po završetku Master studija, studenti će imati sljedeće kompetencije:

- Odabir i primjena odgovarajućih računarskih metoda u rješavanju različitih inženjerskih problema.
- Korištenje tehnologije genetike i bioinženjerstva za prikupljanje i analizu eksperimentalnih podataka.
- Nezavisni poduhvat istraživačkog projekta i završetak uz minimalni nadzor/smjernice.

1.9.3 Prenosive vještine

Do kraja predavanja, student će razviti niz prenosivih vještina, uključujući i vještine u:

- Upravljanju svojim učenjem i nezavisnom razmišljanju i učenju;
- Specifikaciji i modeliranju problema;
- Primjeni matematičkih i računskih metoda za rješavanje problema bioinženjerstva;
- Korištenju bioinformatike za prikupljanje podataka vezanih za ekspresiju gena, proteina, i metabolita iz baza podataka gena;
- Upravljanju istraživačkim projektom, uključujući planiranje i upravljanje vremenom;
- Provođenju istraživanja na bazi bioinženjerstva, od hipoteze do izvještaja;
- Radu u multidisciplinarnom timu;
- Kritičkoj analizi.

1.10 Metode za evaluaciju i poboljšanje kvaliteta i standarda nastave i učenja

- Grupe studenata u fokusu i godišnji studentski upitnici
- Posmatranje predavača
- Stručna diploma u nastavi i učenju u visokom obrazovanju
- Članstvo visokog obrazovanja
- Izvještaji vanjskih ispitivača
- Posjete akreditacije
- Pregled nastavnog plana
- Nastavničko vijeće
- Godišnje i periodične revizije

Mehanizmi za pregled i evaluaciju nastave, učenja, ocjenjivanja, nastavnog plana i programa i standarda ishoda:

- Sastanak odsjeka u junu/julu na kojem predavači razmatraju trenutnu strukturu nastave, predavanja, performanse studenata preko ocjenjivanja i povratnih informacija od strane studenata, i daju preporuke za promjenu i poboljšanje. Također se koristi da se pomogne širenje najbolje prakse za nastavne i tehnike učenja.
- Izvještaji ispitivača (unutrašnjih i vanjskih) o ispitima u određenoj godini, koji komentiraju stopu prolaznosti, standarde učenja, i performansu ispitivanja.
- Upitnici za evaluaciju nastave.

- Godišnji izvještaj direktora nastavničkom odboru odsjeka sa detaljima o prijavama, osoblju, promjenama i povratnim informacijama sa predavanja, postignućima studenata, radnim mjestima diplomiranih studenata magistara, i bilo kakvim poteškoćama na predavanjima.
- Radno mjesto studenata, bez obzira da li je to zapošljavanje ili dalja istraživanja.
- Savjetodavni odbor (iz industrijske i kliničke prakse) pruža povremene i vrijedne komentare o napretku i razvoju, naravno iz svojih perspektiva.

1.11 Pokazatelji kvaliteta i standarda

- Povratne informacije studenata
- Stope uspjeha za svaki nivo svakog predmeta
- Evaluacije studentskih modula
- Godišnji upitnik za studente
- Statistika prvog radnog mjesta
- Profesionalna akreditacija
- Izvještaji vanjskih ispitivača

1.12 Kriteriji za prijem

Odsjek za genetiku i bioinženjering na IBU poziva na prijem kandidate čija znanja i znatiželja ukazuju na potencijal za akademsku izvrsnost.

U principu, samo kandidati s akademskim zapisom koji se ističe će se uzeti u razmatranje. Preporuke kao i lični stav se pažljivo vagaju kao dokaz kvaliteta koje tražimo u našim kandidatima. Oni uključuju dokaz ličnih sposobnosti, komunikacijske vještine, pismenost, računanje, vještine učenja, predmet i motivaciju, i radno iskustvo, kao i uključenost u zajednicu.

1.12.1 Akademske sposobnosti

1. Akademski zapis podnosioca prijave do dana današnjeg je indikator akademske izvrsnosti u toku studija Master nivoa. Kao dio aplikacije, dva ili više povjerljivih referenata, akademski prepis ocjena, lični stav, kao i lični intervju će se uzeti u obzir.
2. Podnosilac prijave je pružio dovoljno dokaza, po mišljenju procjenjivača, koji ukazuju na to da on ima akademske sposobnosti i predanost da nastavi izabrani program do uspješnog završetka unutar vremenskog ograničenja; razumijevanje o tome kako će diploma Master nivoa pomoći podnosiocu da napreduje u svojoj karijeri, i dokaze o sposobnosti (prethodno iskustvo ili potencijal) za rad u multidisciplinarnom timu.
3. Od kandidata se očekuje da imaju zvanje bakaleurat u inženjerstvu, biološkim i fizičkim naukama, matematici, informatici, ili srodnim naukama.

1.12.2 Poznavanje engleskog jezika

Studenti čiji maternji jezik nije engleski se također pozivaju na prijavu. Poznavanje engleskog jezika je testirano preko standardiziranih sredstava kao što su IELTS i TOEFL. Od kandidata se

očekuje da ispunjavaju ove kriterije: za IELTS ukupan rezultat od 5, za TOEFL ukupan rezultat od 180 za test na računaru, 64 za ocjenu preko interneta ili ekvivalentan rezultat.

1.12.3 Posobnost

- Program studija koje kandidati žele da nastave je dobro prilagođen za akademske interese i sposobnosti na koje su skrenuli pažnju u prijavi i (gdje je to prikladno) gdje je kandidat poduzeo bilo kakav preliminarni akademski rad ili nastavu koji se obično smatraju neophodnim za prihvatanje na predloženi program studija.
- Odsjek za GBE je u mogućnosti pružiti odgovarajući nadzor, laboratorije, i druge objekte za odabrani program kandidata.

2. NASTAVNI PLAN I PROGRAM (dvogodišnji program)

Prvi Semestar				
ŠIFRA	NAZIV PREDMETA	P	V	ECTS
GBE 536	Naučno-istraživačke metode u genetici i bioinženjerstvu	3	0	6
GBE xxx	Izborni I	3	0	6
GBE xxx	Izborni II	3	0	6
GBE xxx	Izborni III	3	0	6
GBE 595	Seminar I	0	3	6
Ukupno		12	3	30

Drugi Semestar				
ŠIFRA	NAZIV PREDMETA	P	V	ECTS
GBE xxx	Izborni IV	3	0	6
GBE xxx	Izborni V	3	0	6
GBE xxx	Izborni VI	3	0	6
GBE xxx	Izborni VII	3	0	6
GBE 596	Seminar II	0	3	6
Ukupno		12	3	30

Treći Semestar				
ŠIFRA	NAZIV PREDMETA	P	V	ECTS
GBE 597	Master teza I	0	0	30
Ukupno		0	0	30

Četvrti Semestar				
ŠIFRA	NAZIV PREDMETA	P	V	ECTS
GBE 598	Master teza II	0	0	30
Ukupno		0	0	30

ŠIFRA	NAZIV PREDMETA
GBE 500	MOLEKULARNA CITOLOGIJA
GBE 502	BIOTERORIZAM
GBE 503	GENETIČKO TESTIRANJE I SAVJETOVANJE
GBE 504	MOLEKULARNI PRINCIPI VIROLOGIJE
GBE 505	TEHNIKE PROČIŠĆAVANJA BIOMOLEKULA
GBE 506	INTEGRACIJA RAČUNARSKE I EKSPERIMENTALNE BIOLOGIJE
GBE 507	HEMIJA NUKLEINSKIH KISELINA I PROTEIN
GBE 508	GENETIČKI MARKER
GBE 510	GENETIČKI DIVERZITET
GBE 511	GMO (GENETIČKI MODIFIKOVANI ORGANIZMI)
GBE 512	GENETIKA MIKROBA
GBE 514	ODABRANA POGLAVLJA IZ BIOINFORMATIKE
GBE 515	BIOLOGIJA TUMORA
GBE 516	NEUROGENETIKA SISTEMA
GBE 517	RAZVOJNA BIOLOGIJA
GBE 518	FARMAKOGENOMIKA I GENSKA TERAPIJA
GBE 520	MOLEKULARNA ANTROPOLOGIJA
GBE 521	MATIČNE ĆELIJE
GBE 522	ETIKA I JAVNA POLITIKA U BIOINŽENJERSTVU
GBE 523	TEHNIKE U MOLEKULARNOJ BIOLOGIJI
GBE 525	SISTEM UPRAVLJANJA KVALITETOM LABORATORIJA
GBE 530	ANATOMIJA, FIZIOLOGIJA, ĆELIJSKA BIOLOGIJA SA HISTOLOGIJOM

3. IZBORNI PREDMETI (dvogodišnji program)

OBLAST GENETIKE

OBLAST BIOINŽINJERINGA

ŠIFRA	NAZIV PREDMETA
GBE 501	ĆELIJSKO I MOLEKULARNO INŽENJERSTVO
GBE 505	TEHNIKE PROČIŠĆAVANJA BIOMOLEKULA
GBE 506	INTEGRACIJA RAČUNARSKE I EKSPERIMENTALNE BIOLOGIJE

GBE 509	BIOMEDICINSKA TELEMETRIJA
GBE 511	GMO (GENETIČKI MODIFIKOVANI ORGANIZMI)
GBE 513	ODABRANA POGLAVLJA IZ BIOINŽENJERSTVA
GBE 514	ODABRANA POGLAVLJA IZ BIOINFORMATIKE
GBE 516	NEUROGENETIKA SISTEMA
GBE 518	FARMAKOGENOMIKA I GENSKA TERAPIJA
GBE 519	OMIKA TEHNOLOGIJE
GBE 522	ETIKA I JAVNA POLITIKA U BIOINŽENJERSTVU
GBE 524	NANOTEHNOLOGIJA I NANOSENZORI
GBE 525	SISTEM UPRAVLJANJA KVALITETOM LABORATORIJA
GBE 526	BIOMEDICINSKI PODACI I ANALIZA
GBE 527	BIOMEDICINSKA INSTRUMENTACIJA I MJERENJE
GBE 528	MEDICINSKA SLIKA I OBRADA MEDICINSKE SLIKE
GBE 529	BIOMATERIJALI I UMJETNI ORGANI
GBE 537	NAUČNO-ISTRAŽIVAČKE METODE U BIOMEDICINSKOM INŽENJERSTVU

4. NASTAVNI PLAN I PROGRAM (jednogodišnji program)

Prvi Semestar				
ŠIFRA	NAZIV PREDMETA	P	V	ECTS
GBE 536	Naučno-istraživačke metode u genetici i bioinženjerstvu	3	0	6
GBE xxx	Izborni I	3	0	6
GBE xxx	Izborni II	3	0	6
GBE xxx	Izborni III	3	0	6
GBE 595	Seminar I	0	3	6
Ukupno		12	3	30
Drugi Semestar				
ŠIFRA	NAZIV PREDMETA	P	V	ECTS
GBE xxx	Izborni IV	3	0	6
GBE xxx	Izborni V	3	0	6
GBE 599	Master teza	0	0	18
Ukupno		6	0	30

5. IZBORNI PREDMETI (jednogodišnji program)

OBLAST GENETIKE

ŠIFRA	NAZIV PREDMETA
GBE 500	MOLEKULARNA CITOLOGIJA
GBE 502	BIOTERORIZAM
GBE 503	GENETIČKO TESTIRANJE I SAVJETOVANJE
GBE 504	MOLEKULARNI PRINCIPI VIROLOGIJE
GBE 505	TEHNIKE PROČIŠĆAVANJA BIOMOLEKULA
GBE 506	INTEGRACIJA RAČUNARSKE I EKSPERIMENTALNE BIOLOGIJE
GBE 507	HEMIJA NUKLEINSKIH KISELINA I PROTEIN
GBE 508	GENETIČKI MARKER
GBE 510	GENETIČKI DIVERZITET
GBE 511	GMO (GENETIČKI MODIFIKOVANI ORGANIZMI)
GBE 512	GENETIKA MIKROBA
GBE 514	ODABRANA POGLAVLJA IZ BIOINFORMATIKE
GBE 515	BIOLOGIJA TUMORA
GBE 516	NEUROGENETIKA SISTEMA
GBE 517	RAZVOJNA BIOLOGIJA
GBE 518	FARMAKOGENOMIKA I GENSKA TERAPIJA
GBE 520	MOLEKULARNA ANTROPOLOGIJA
GBE 521	MATIČNE ČELIJE
GBE 522	ETIKA I JAVNA POLITIKA U BIOINŽENJERSTVU
GBE 523	TEHNIKE U MOLEKULARNOJ BIOLOGIJI
GBE 525	SISTEM UPRAVLJANJA KVALITETOM LABORATORIJA
GBE 530	ANATOMIJA, FIZIOLOGIJA, ČELIJSKA BIOLOGIJA SA HISTOLOGIJOM

OBLAST BIOINŽINJERINGA

ŠIFRA	NAZIV PREDMETA
GBE 501	ČELIJSKO I MOLEKULARNO INŽENJERSTVO
GBE 505	TEHNIKE PROČIŠĆAVANJA BIOMOLEKULA

GBE 506	INTEGRACIJA RAČUNARSKE I EKSPERIMENTALNE BIOLOGIJE
GBE 509	BIOMEDICINSKA TELEMETRIJA
GBE 511	GMO (GENETIČKI MODIFIKOVANI ORGANIZMI)
GBE 513	ODABRANA POGLAVLJA IZ BIOINŽENJERSTVA
GBE 514	ODABRANA POGLAVLJA IZ BIOINFORMATIKE
GBE 516	NEUROGENETIKA SISTEMA
GBE 518	FARMAKOGENOMIKA I GENSKA TERAPIJA
GBE 519	OMIKA TEHNOLOGIJE
GBE 522	ETIKA I JAVNA POLITIKA U BIOINŽENJERSTVU
GBE 524	NANOTEHNOLOGIJA I NANOSENZORI
GBE 525	SISTEM UPRAVLJANJA KVALITETOM LABORATORIJA
GBE 526	BIOMEDICINSKI PODACI I ANALIZA
GBE 527	BIOMEDICINSKA INSTRUMENTACIJA I MJERENJE
GBE 528	MEDICINSKA SLIKA I OBRADA MEDICINSKE SLIKE
GBE 529	BIOMATERIJALI I UMJETNI ORGANI
GBE 537	NAUČNO-ISTRAŽIVAČKE METODE U BIOMEDICINSKOM INŽENJERSTVU

NASTAVNI PLAN

Šifra predmeta: GBE 536	Naziv predmeta: NAUČNO-ISTRAŽIVAČKE METODE U GENETICI I BIOINŽENJERSTVU			
Nivo: Drugi	Godina: I	Semestar: I	ECTS krediti: 6	
Status: Obavezan	Sedmično sati: 3+0		Ukupno sati: 45+0	
Opis predmeta	<p>Ovaj predmet uvodi u prirodu istraživanja u prirodnim naukama, najizrazitije u genetici i bioinženjerstvu. Sve faze osmišljavanja i izvođenja istraživanja, pretvaranje dobijenih podataka u smislene rezultate, i predstavljanje rezultata putem naučnih radova su pokriveni kroz predmet. Ovaj predmet nudi studentima objašnjenje o načinu na koji se vrši pregled literature za potrebe različitih vrsta naučnih radova, načinu prikupljanja primarnih podataka, te obrazloženju rezultata. Također se diskutuju osnovna etička načela koja će biti primijenjena za vrijeme istraživanja. Na kraju semestra, studenti bi trebali analizirati originalne naučne članke i studije slučaja kako bi shvatili njihovu razliku. Aktivno učešće studenata i priprema visoko kvalitetne prezentacije su od najvećeg značaja.</p>			
Ciljevi predmeta	<p>Kognitivni, afektivni i bihevioralni ciljevi predmeta su sljedeći:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Podučavanje koncepata istraživačke metodologije u polju genetike i bioinženjerstva teoretski i praktično. • Omogućavanje studentima da daju izvještaj o istraživačkom radu i daju prijedlog teze u njihovim poljima interesa kroz semestar. • Ohrabrivanje studenata da efektivno prezentuju istraživačke radove. 			
Sadržaj predmeta	<p>Sedmica 1: Priroda istraživanja u genetici i bioinženjerstva Sedmica 2: Formulisanje i razjašnjavanje istraživačke teme i ciljeva Sedmica 3: Pravljenje razlike između studija slučaja, pregleda i originalnog naučnog rada Sedmica 4: Kritički pregled naučne literature Sedmica 5: Razumijevanje istraživačkog materijala i metoda, filozofije i pristupa Sedmica 6: Formulisanje eksperimentalnog istraživačkog dizajna Sedmica 7: Etika pristupa i istraživanja Sedmica 8: PARCIJALNI ISPIT Sedmica 9: Selekcija i prikupljanje uzoraka Sedmica 10: Prikupljanje primarnih podataka kroz opservaciju i eksperimente Sedmica 11: Prikupljanje primarnih podataka koristeći različite analitičke alate Sedmica 12: Prezentovanje dostignutih rezultata Sedmica 13: Analiziranje originalnih naučnih radova Sedmica 14: Analiziranje studija slučaja Sedmica 15: Pisanje i prezentovanje prezentacije o istraživačkim primjenama u genetici i bioinženjerstvu Sedmica 16: ZAVRŠNI ISPIT</p>			
Metode podučavanja	<ul style="list-style-type: none"> • Interaktivna nastava i komunikacija sa studentima • Diskusije i grupni rad • Prezentacije 			
Metode evaluacije (%)	Kviz	0 %	Vježbe/Praktični ispit	0 %
	Zadaća	0 %	Seminarski rad	0 %
	Projekat	20 %	Prisustvo	0 %
	Parcijalni ispit	20 %	Produkti nastave	0 %
	Prezentacija	30 %	Završni ispit	30 %
	Ukupno	100 %		
Ishodi učenja	<p>Po okončanju ovog predmeta, studenti trebaju biti u mogućnosti:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Početi da efikasno rade kao dio tima 2. Razviti međuljudske, organizacijske i vještine rješavanja problema u okruženju 3. Vježbati neke lične odgovornosti 4. Prezentovati dobijene rezultate 5. Interpretirati naučne podatke 6. Citirati literaturu pravilno 			
Preduslovni predmet(i)	Nema			

Jezik izvođenja nastave	Engleski		
Obavezna literatura	Različiti naučni radovi iz oblasti genetike i bioinženjerstva		
Preporučena literatura	Nema		
ECTS (OPTEREĆENJE PO STUDENTU)			
Aktivnosti	Količina	Trajanje	Opterećenje
Nastava (15 sedmica x predavanja sedmično)	15	3	45
Priprema za nastavu	15	2	30
Parcijalni ispit (1 sedmica)	1	2	2
Završni ispit (1 sedmica)	1	2	2
Priprema za parcijalni ispit	1	10	10
Priprema za završni ispit	1	20	20
Zadatak / Zadaća / Projekat	1	21	21
Seminar / Presentacija	1	20	20
Ukupno opterećenje			150
ECTS krediti (ukupno opterećenje/ 25)			6

Šifra predmeta: GBE 595	Naziv predmeta: SEMINAR I			
Nivo: Drugi	Godina: I	Semestar: I	ECTS krediti: 6	
Status: Obavezan	Sati / Sedmica: 0+3		Ukupnan broj sati: 0+45	
Opis predmeta	Ovaj predmet je dizajniran na način da studente vodi kroz proces početka rada na Master tezi. Počevši od odabira teme i oblasti interesovanja, kroz razvoj prijedloga istraživanja i metodologije, ovaj predmet obuhvata početne faze razvoja projekta. Master teza je krajnji cilj ovog programa, pa se stroga u cjelosti provodi nakon okončanja osnovnih i specijalističkih predmeta.			
Ciljevi predmeta	Kognitivni, afektivni i bihevioralni ciljevi predmeta su sljedeći: <ul style="list-style-type: none"> • Upoznavanje studenata s procesom akademskog istraživanja i pisanja. • Pomaganje studentima u razvoju vještina kritičkog razmišljanja, metodologija istraživanja, akademskog pisanja, sinteze i integracije. • Objašnjavanje primjene stečenih koncepata i principa. 			
Sadržaj predmeta	Sedmica 1: Uvod u predmet Sedmica 2: Uvod u istraživanje; Eksperimentalna analiza i dizajn Sedmica 3: Komuniciranje naučne informacije; Vrste naučnih radova Sedmica 4: Nenaučno ponašanje; Referenciranje Sedmica 5: Naučno objavljivanje Sedmica 6: Etika u prirodnim naukama Sedmica 7: Presentacije studenata SEDMICA 8: PARCIJALNI ISPIT Sedmica 9: Gostujuće predavanje Sedmica 10: Gostujuće predavanje Sedmica 11: Gostujuće predavanje Sedmica 12: Gostujuće predavanje Sedmica 13: Komunikacija mentor-student Sedmica 14: Komunikacija mentor-student Sedmica 15: Komunikacija mentor-student SEDMICA 16: ZAVRŠNI ISPIT (PREZENTACIJA PRIJEDLOGA TEME MASTER TEZE)			
Metode podučavanja	<ul style="list-style-type: none"> • Interaktivna nastava • Diskusije i grupni rad • Komunikacija između mentora i studenta • Gostujuća predavanja 			
Metode evaluacije (%)	Kviz	0 %	Vježbe/Praktični ispit	0 %
	Zadaca	0 %	Seminarski rad	0 %
	Projekat	0 %	Prisustvo	0 %
	Parcijalni ispit	30 %	Produkti nastave	0 %
	Prezentacija	30 %	Završni ispit	40 %
	Ukupno	100 %		
Ishodi učenja	Po okončanju ovog predmeta, studenti trebaju biti u mogućnosti: <ol style="list-style-type: none"> 1. Finalizirati temu za potrebe pisanja preglednog rada 2. Identificirati odgovarajući istraživački dizajn 3. Sprovesti odgovarajuće istraživačke aktivnosti 4. Napisati razrađen pregledni rad 5. Dostaviti efikasnu prezentaciju o istraživanju 			
Preduslovni predmet(i)	Nema			
Jezik izvođenja nastave	Engleski			
Obavezna literatura	Odabrana literatura zavisi od individualne teme Marder, P.M. (2011). <i>Research Methods for Science</i> . Cambridge, UK: Cambridge University Press.			
Preporučena literatura	Russey, W.E., Ebel, H.F. & Bliefert, C. (2006). <i>How to write a successful science thesis: The concise guide for students, 1st ed.</i> Weinheim, Germany: Wiley-VCH. Evans, D., Gruba, P. & Zobel, J. (2012). <i>How to write a better thesis, 3rd ed.</i> Melbourne, Australia: Melbourne University Publishing. Rugg, G. (2010). <i>The unwritten rules of PhD research, 2nd ed.</i> Maidenhead, Berkshire, UK: Open University Press. Locke, L.F., Spirduso, W.W. & Silverman, S. (2013). <i>Proposals that work: A guide for planning dissertations and grant proposals, 6th ed.</i> Thousand Oaks, CA, USA: SAGE Publications, Inc.			
ECTS (OPTEREĆENJE PO STUDENTU)				
Aktivnosti	Količina	Trajanje	Opterećenje	
Predavanja i komunikacija student-mentor (15 sedmica x sati sedmično)	15	3	45	
Parcijalni ispit	1	3	3	
Završni ispit	1	3	3	
Priprema za parcijalni ispit	1	25	25	

Prezentacija (sa pripremom)	1	15	15
Istraživanje	1	45	45
Priprema istraživačkog izvještaja	1	20	20
Ukupno opterećenje			156
ECTS krediti (ukupno opterećenje / 25)			6

Šifra predmeta: GBE 596	Naziv predmeta: SEMINAR II			
Nivo: Drugi	Godina: I	Semestar: II	ECTS krediti: 6	
Status: Obavezan	Sedmično sati: 0+3		Ukupno sati: 0+45	
Opis predmeta	Ovaj predmet je podijeljen u dva dijela. Drugi dio predmeta je dizajniran da vodi studente kroz proces pokretanja magistarskog rada. Polazeći od izbora teme i područja interesa, kroz razvoj prijedloga i metodologija istraživanja, ovaj predmet pokriva sve početne faze razvoja projekta.. Magistarski rad je zahtjev studentskog programa, i, prema tome, obično se vodi po završetku osnovnog rada ovog predmeta.			
Ciljevi predmeta	Kognitivni, afektivni i bihevioralni ciljevi predmeta su sljedeći: <ul style="list-style-type: none"> • Upoznavanje studenata s procesom akademskog istraživanja i pisanja. • Pomaganje studentima u razvoju vještina kritičkog razmišljanja, metodologija istraživanja, akademskog pisanja, sinteze i integracije. • Objašnjavanje primjene stečenih koncepata i principa. 			
Sadržaj predmeta	<ul style="list-style-type: none"> • Određivanje odgovarajućeg magistarskog rada. • Prepoznavanje odgovarajuće stranice za sprovođenje magistarskog rada. • Planiranje magistarskog rada, uključujući i kompletiranje pisanog plana projekta. • Dostavljanje svih formi potrebnih za početak rada na magistarskogm projektu. • Dobijanje odobrenja savjetnika za sprovođenje magistarskog rada. • Iniciranje magistarskog rada. 			
Metode podučavanja	<ul style="list-style-type: none"> • Interaktivna nastava • Diskusije i grupni rad • Komunikacija između mentora i studenta 			
Metode evaluacije (%)	Kviz	0 %	Vježbe/Praktični ispit	0 %
	Zadaća	0 %	Seminarski rad	0 %
	Projekat	50 %	Prisustvo	0 %
	Parcijalni ispit	0 %	Produkti nastave	0 %
	Prezentacija	50 %	Završni ispit	0 %
	Ukupno			100 %
Ishodi učenja	Po okončanju ovog predmeta, studenti trebaju biti u mogućnosti: <ol style="list-style-type: none"> 1. Finalizirati temu za potrebe istraživačkog rada 2. Identificirati odgovarajući istraživački dizajn 3. Sprovesti odgovarajuće istraživačke aktivnosti 4. Napisati razrađen istraživački rad 5. Dostaviti efikasnu prezentaciju o istraživanju 			
Preduslovni predmet(i)	Nema			
Jezik izvođenja nastave	Engleski			
Obavezna literatura	Izbor literature ovisi o izboru individualni tema.			
Preporučena literatura	<ul style="list-style-type: none"> • Russey, W. E., Ebel, H. F., & Bliefert, C. (2006). How to write a successful science thesis. The concise guide for students. Weinheim: Wiley-VCH. • Evans, D., Gruba, P., & Zobel, J. (2011). How to write a better thesis. Melbourne: Melbourne Univ. Publishing. • Locke, L. F., Spirduso, W. W., & Silverman, S. J. (2013). Proposals that work: A guide for planning dissertations and grant proposals. Thousand Oaks: SAGE Publications, Incorporated. 			
ECTS (OPTEREĆENJE PO STUDENTU)				
Aktivnosti	Količina	Trajanje	Opterećenje	
Pregled literature (15 sedmica x pregleda sedmično)	15	3	45	
Istraživački/ Labarotorijski/ Rad na terenu	1	50	50	
Izvještaj	1	20	20	
Seminar / Prezentacija(uključujući odbranu)	1	40	40	
Ukupno opterećenje			150	
ECTS krediti (ukupno opterećenje/ 25)			6	

Šifra predmeta: GBE 597	Naziv predmeta: MASTER TEZA I			
Nivo: Drugi	Godina: II	Semestar: I	ECTS krediti: 30	
Status: Obavezan	Sedmično sati: 0+0		Ukupno sati: 0+0	
Opis predmeta	Magistarski rad se radi tijekom dva semestra/jednu akademsku godinu. Za to vrijeme, od svakog studenta se očekuje da samostalno radi na izabranom istraživačkom projektu, primijenjuje različite metode genetike i bioinženjerstva u svom istraživačkom radu. Od studenata se očekuje da prošire svoja teorijska i praktična znanja u domenu proučavanja. U idealnom slučaju, trebalo bi da počnu objavljivanje naučnih radova u priznatim naučnim časopisima kao sredstvo izvještavanja dobijenih rezultata. Na kraja njihovog magistarskog studija, svaki student treba da dostavi magistarski rad i brani u obliku usmenog izlaganja pred komisijom koja se sastoji od tri člana.			
Ciljevi predmeta	Kognitivni, afektivni i bihevioralni ciljevi predmeta su sljedeći: <ul style="list-style-type: none"> • Objašnjavanje kako napisati pregled literature. • Pregled bitnih pitanja u određenoj oblasti i objašnjavanje naučnog pristupa istraživanju pitanja. • Podučavanje o sprovođenju naučno-istraživačkih projekata i o odgovarajućem rukovođenju dobivenim podacima. • Pregled etike uključene u istraživanje sa životinjama ili ljudima. 			
Sadržaj predmeta	<ul style="list-style-type: none"> • Pregled literature na temu magistarskog rada. • Nezavisni eksperimentalni rad pod rukovodstvom supervizora na istraživačkom problemu u određenom području istraživanja. • Prikupljanje i analiza podataka i prezentovanje rezultata. Pisanje magistarskog rada u kojem će biti predstavljeni glavni pronalasci istraživanja i u odnosu na prethodno objavljenu literaturu. • Odbrana magistarskog rada u obliku usmenog izlaganja. 			
Metode podučavanja	<ul style="list-style-type: none"> • Diskusije i grupni rad • Komunikacija između mentora i studenta 			
Metode evaluacije (%)	Kviz	0 %	Vježbe/Praktični ispit	0 %
	Zadaća	0 %	Seminarski rad	0 %
	Projekat	50 %	Prisustvo	0 %
	Parcijalni ispit	0 %	Produkti nastave	0 %
	Prezentacija	50 %	Završni ispit	0 %
	Ukupno	100 %		
Ishodi učenja	Po okončanju ovog predmeta, studenti trebaju biti u mogućnosti: <ol style="list-style-type: none"> 1. Dovršiti temu za potrebe istraživačkog rada 2. Identificirati odgovarajući istraživački dizajn 3. Sprovesti odgovarajuće istraživačke aktivnosti 4. Napisati razrađen istraživački rad 5. Dostaviti efikasnu prezentaciju o istraživanju 			
Preduslovni predmet(i)	Nema			
Jezik izvođenja nastave	Engleski			
Obavezna literatura	Russey, W. E., Ebel, H. F., & Bliefert, C. (2006). How to write a successful science thesis. The concise guide for students. Weinheim: Wiley-VCH.			
Preporučena literatura	Evans, D., Gruba, P., & Zobel, J. (2011). How to write a better thesis. Melbourne: Melbourne Univ. Publishing. Locke, L. F., Spirduso, W. W., & Silverman, S. J. (2013). Proposals that work: A guide for planning dissertations and grant proposals. Thousand Oaks: SAGE Publications, Incorporated.			
ECTS (OPTEREĆENJE PO STUDENTU)				
Aktivnosti	Količina	Trajanje	Opterećenje	
Pregled literature i konsultacije	1	250	250	
Istraživački/ Laboratorijski/ Rad na terenu	1	150	150	

Pisanje magistarskog rada	1	100	100
Analiza podataka i izvještaj	1	150	150
Seminar / Presentacija (uključujući odbranu)	1	100	100
Ukupno opterećenje			750
ECTS krediti (ukupno opterećenje/ 25)			30

Šifra predmeta: GBE 598	Naziv predmeta: MASTER TEZA II			
Nivo: Drugi	Godina: II	Semestar: IV	ECTS krediti: 30	
Status: Obavezan	Sedmično sati: 0+0		Ukupno sati: 0+0	
Opis predmeta	Magistarski rad se radi tijekom dva semestra/jednu akademsku godinu. Za to vrijeme, od svakog studenta se očekuje da samostalno radi na izabranom istraživačkom projektu i primijenjuje različite metode genetike i bioinženjerstva u svom istraživačkom radu. Od studenata se očekuje da prošire svoja teorijska i praktična znanja u domenu proučavanja. U idealnom slučaju, trebalo bi da počnu objavljivanje naučnih radova u priznatim naučnim časopisima kao sredstvo izvještavanja dobijenih rezultata. Na kraja njihovog magistarskog studija, svaki student treba da dostavi magistarski rad i brani ga u obliku usmenog izlaganja pred komisijom koja se sastoji od tri člana.			
Ciljevi predmeta	Kognitivni, afektivni i bihevioralni ciljevi predmeta su sljedeći: <ul style="list-style-type: none"> • Objašnjavanje ispravnog pisanja pregleda literature. • Pregled bitnih pitanja u određenoj oblasti i objašnjavanje naučnog pristupa istraživanju pitanja. • Podučavanje o sprovođenju naučno-istraživačkog projekta i odgovarajućem načinu rukovođenja dobijenim podacima. • Pregled etike uključene u istraživanje na životinjama ili ljudima. 			
Sadržaj predmeta	<ul style="list-style-type: none"> • Pregled literature na temu magistarskog rada. • Nezavisni eksperimentalni rad pod rukovodstvom supervizora na istraživačkom problemu u određenom području istraživanja. • Prikupljanje i analiza podataka i prezentacija rezultata. Pisanje magistarskog rada u kojem će biti predstavljeni glavni pronalasci istraživanja i u odnosu na prethodno objavljenu literaturu. • Odbrana magistarskog rada u obliku usmenog izlaganja. 			
Metode podučavanja	<ul style="list-style-type: none"> • Diskusije i grupni rad • Mentor-student komunikacija 			
Metode evaluacije (%)	Kviz	0 %	Vježbe/Praktični ispit	0 %
	Zadaća	0 %	Seminarski rad	0 %
	Projekat	50 %	Prisustvo	0 %
	Parcijalni ispit	0 %	Produkti nastave	0 %
	Prezentacija	50 %	Završni ispit	0 %
	Ukupno	100 %		
Ishodi učenja	Po okončanju ovog predmeta, studenti trebaju biti u mogućnosti: <ol style="list-style-type: none"> 1. Dovršiti temu za potrebe istraživačkog rada 2. Identificirati odgovarajući istraživački dizajn 3. Sprovesti odgovarajuće istraživačke aktivnosti 4. Napisati razrađen istraživački rad 5. Dostaviti efikasnu prezentaciju o istraživanju 			
Preduslovni predmet(i)	Nema			
Jezik izvođenja nastave	Engleski			
Obavezna literatura	Russey, W. E., Ebel, H. F., & Bliefert, C. (2006). How to write a successful science thesis. The concise guide for students. Weinheim: Wiley-VCH.			
Preporučena literatura	Evans, D., Gruba, P., & Zobel, J. (2011). How to write a better thesis. Melbourne: Melbourne Univ. Publishing. Locke, L. F., Spirduso, W. W., & Silverman, S. J. (2013). Proposals that work: A guide for planning dissertations and grant proposals. Thousand Oaks: SAGE			
ECTS (OPTEREĆENJE PO STUDENTU)				
Aktivnosti	Količina	Trajanje	Opterećenje	
Pregled literature i konsultacije	1	250	250	
Istraživački/ Laboratorijski/ Rad na terenu	1	150	150	

Analiza podataka i izvještaj	1	150	150
Pisanje magistarskog rada	1	100	100
Seminar / Prezentacija (uključujući odbranu)	1	100	100
Ukupno opterećenje			750
ECTS krediti (ukupno opterećenje/ 25)			30

Šifra predmeta: GBE 599	Naziv predmeta: MASTER TEZA			
Nivo: Drugi	Godina: I	Semestar: II	ECTS krediti: 18	
Status: Obavezan	Sedmično sati: 0+0		Ukupno sati: 0+0	
Opis predmeta	Magistarski rad se radi tijekom jednog semestra u jednogodišnjem Master programu. Za to vrijeme, od svakog studenta se očekuje da samostalno radi na izabranom istraživačkom projektu i primjenjuje različite metode genetike i bioinženjerstva u svom istraživačkom radu. Od studenata se očekuje da prošire svoja teorijska i praktična znanja u domenu proučavanja. U idealnom slučaju, trebalo bi da počnu objavljivanje naučnih radova u priznatim naučnim časopisima kao sredstvo izvještavanja dobijenih rezultata. Na kraja njihovog magistarskog studija, svaki student treba da dostavi magistarski rad i brani ga u obliku usmenog izlaganja pred komisijom koja se sastoji od tri člana.			
Ciljevi predmeta	Kognitivni, afektivni i bihevioralni ciljevi predmeta su sljedeći: <ul style="list-style-type: none"> • Objašnjavanje ispravnog pisanja pregleda literature. • Pregled bitnih pitanja u određenoj oblasti i objašnjavanje naučnog pristupa istraživanju pitanja. • Podučavanje o sprovođenju naučno-istraživačkog projekta i odgovarajućem načinu rukovođenja dobijenim podacima. • Pregled etike uključene u istraživanje na životinjama ili ljudima. 			
Sadržaj predmeta	<ul style="list-style-type: none"> • Pregled literature na temu magistarskog rada. • Nezavisni eksperimentalni rad pod rukovodstvom supervizora na istraživačkom problemu u određenom području istraživanja. • Prikupljanje i analiza podataka i prezentacija rezultata. • Pisanje magistarskog rada u kojem će biti predstavljeni glavni pronalasci istraživanja i u odnosu na prethodno objavljenu literaturu. • Odbrana magistarskog rada u obliku usmenog izlaganja. 			
Metode podučavanja	<ul style="list-style-type: none"> • Diskusije i grupni rad • Mentor-student komunikacija 			
Metode evaluacije (%)	Kviz	0 %	Vježbe/Praktični ispit	0 %
	Zadaća	0 %	Seminarski rad	0 %
	Projekat	50 %	Prisustvo	0 %
	Parcijalni ispit	0 %	Produkti nastave	0 %
	Prezentacija	50 %	Završni ispit	0 %
	Ukupno	100 %		
Ishodi učenja	Po okončanju ovog predmeta, studenti trebaju biti u mogućnosti: <ol style="list-style-type: none"> 1. Dovršiti temu za potrebe istraživačkog rada 2. Identificirati odgovarajući istraživački dizajn 3. Sprovesti odgovarajuće istraživačke aktivnosti 4. Napisati razrađen istraživački rad 5. Dostaviti efikasnu prezentaciju o istraživanju 			
Preduslovni predmet(i)	Nema			
Jezik izvođenja nastave	Engleski			
Obavezna literatura	Russey, W. E., Ebel, H. F., & Bliefert, C. (2006). How to write a successful science thesis. The concise guide for students. Weinheim: Wiley-VCH.			
Preporučena literatura	Evans, D., Gruba, P., & Zobel, J. (2011). How to write a better thesis. Melbourne: Melbourne Univ. Publishing. Locke, L. F., Spirduso, W. W., & Silverman, S. J. (2013). Proposals that work: A guide for planning dissertations and grant proposals. Thousand Oaks: SAGE			
ECTS (OPTEREĆENJE PO STUDENTU)				
Aktivnosti	Količina	Trajanje	Opterećenje	
Pregled literature i konsultacije	1	100	100	

Istraživački/ Laboratorijski/ Rad na terenu	1	100	100
Analiza podataka i izvještaj	1	100	100
Pisanje magistarskog rada	1	100	100
Seminar / Presentacija (uključujući odbranu)	1	50	50
Ukupno opterećenje			450
ECTS krediti (ukupno opterećenje/ 25)			18

Šifra predmeta: GBE 500	Naziv predmeta: MOLEKULARNA CITOLOGIJA			
Nivo: Drugi	Godina: I	Semestar: I, II	ECTS krediti: 6	
Status: Izborni	Sati / Sedmica: 3+0		Ukupnan broj sati: 45+0	
Opis predmeta	Prvi dio ovog predmeta je organizovan kao vodič kroz osnove citologije neophodne za razumijevanje procesa koja se odnose na nukleinske kiseline i proteine, a koji se dešavaju unutar ćelije. Međutim, veći dio predmeta se odnosi na principe molekularne biologije, koji uključuju napredne teme u replikaciji DNK, transkripciji i translaciji, procesuiranju RNK, posttranslacijskim modifikacijama, i savijanju proteina i ubikvitinaciji. Male RNK su pokrivena kao posebna tema, jer je ovo novo i uzbudljivo polje u teorijskoj i eksperimentalnoj molekularnoj biologiji.			
Ciljevi predmeta	Kognitivni, afektivni i bihevioralni ciljevi predmeta su sljedeći: <ul style="list-style-type: none"> • Objašnjavanje osnova citologije. • Demonstriranje mehanizama replikacije i popravki DNK. • Pregled centralne dogme molekularne biologije. • Podučavanje o regulaciji ekspresije gena. 			
Sadržaj predmeta	Sedmica 1: Uvod Sedmica 2: Osnove citologije: Ćelijske organele i membrane Sedmica 3: Osnove citologije: Ćelijska komunikacija i transport kroz membranu Sedmica 4: Osnove citologije: Ćelijski ciklus, dioba, i apoptoza Sedmica 5: DNK replikacija i mehanizmi popravke Sedmica 6: Centralna dogma molekularne biologije: Transkripcija Sedmica 7: Centralna dogma molekularne biologije: RNK prekrajanje i procesiranje Sedmica 8: PARCIJALNI ISPIT Sedmica 9: Centralna dogma molekularne biologije: Translacija Sedmica 10: Centralna dogma molekularne biologije: Posttranslacijske modifikacije Sedmica 11: DNK topologija i hromatin Sedmica 12: Regulacija ekspresije gena Sedmica 13: Savijanje proteina. Sekundarne i tercijarne strukture proteina. Sedmica 14: Ubikvitinacija proteina Sedmica 15: Male RNK molekule Sedmica 16: ZAVRŠNI ISPIT			
Metode podučavanja	<ul style="list-style-type: none"> • Interaktivna nastava i komunikacija sa studentima • Diskusije i grupni rad • Prezentacije (4-5 studenata po semestru) 			
Metode evaluacije (%)	Kviz	0 %	Vježbe/Praktični ispit	0 %
	Zadaća	0 %	Seminarski rad	0 %
	Projekat	30 %	Prisustvo	0 %
	Parcijalni ispit	30 %	Produkti nastave	0 %
	Prezentacija	0 %	Završni ispit	40 %
	Ukupno	100 %		
Ishodi učenja	Po okončanju ovog predmeta, studenti trebaju biti u mogućnosti: <ol style="list-style-type: none"> 1. Prisjetiti se osnova citologije 2. Razjasniti mehanizme replikacije i popravke DNK 3. Ponoviti teoriju i primjenu mehanizama ekspresije gena 4. Demonstrirati centralnu dogmu molekularne biologije 5. Objasniti savijanje proteina 			
Preduslovni predmet(i)	Nema			
Jezik izvođenja nastave	Engleski			
Obavezna literatura	Berk, A., & Zipursky, S. L. (2000). Molecular cell biology (Vol. 4). New York: WH Freeman.			
Preporučena literatura				

ECTS (OPTEREĆENJE PO STUDENTU)			
Aktivnosti	Količina	Trajanje	Opterećenje
Nastava (15 sedmica x predavanja sedmično)	15	3	45
Priprema za nastavu	15	2	30
Parcijalni ispit (1 sedmica)	1	2	2
Završni ispit (1 sedmica)	1	2	2
Priprema za parcijalni ispit	1	10	10
Priprema za završni ispit	1	20	20
Zadatak / Zadaća / Projekat	1	21	21
Seminar / Presentacija	1	20	20
Ukupno opterećenje			150
ECTS krediti (ukupno opterećenje/ 25)			6

Šifra predmeta: GBE 501	Naziv predmeta: ĆELIJSKO I MOLEKULARNO INŽENJERSTVO			
Nivo: Drugi	Godina: I	Semestar: I, II	ECTS krediti: 6	
Status: Izborni	Sati / Sedmica: 3+0		Ukupnan broj sati: 45+0	
Opis predmeta	Ovaj predmet daje sveobuhvatan pregled molekularnog inženjerstva, počevši od historijske perspektive i osnovnih principia molekularne citologije. Obuhvata alate i modele koji se koriste u biomedicinskom inženjerstvu, sintetičke biomaterijale, bioreaktore, i isporuku medikamenata. Prenos signala u modifikovana tkiva i inženjerstvo matičnih ćelija su od posebnog značaja u ovom modulu. Konačno, medicinska etika i buduće projekcije iz oblasti se raspravljaju. Ovaj predmet daje osnovna znanja za sve biomedicinske inženjere i genetičare.			
Ciljevi predmeta	Kognitivni, afektivni i bihevioralni ciljevi predmeta su sljedeći: <ul style="list-style-type: none"> • Podučavanje o osnovama fenomena prenosa i biomimetičkih sistema. • Ilustracija osnova fiziološkog modeliranja. • Objašnjavanje temelja inženjerstvo matičnih ćelija. • Objašnjavanje koncepta umjetnih organa i personalizirane medicine. 			
Sadržaj predmeta	Sedmica 1: Molekularna biologija: Historijska perspektiva i osnove molekularne biologije Sedmica 2: Molekularna biologija: Ekspresija u ćeliji sisara Sedmica 3: Fenomen prenosa i biomemiteički sistemi: Koncept, dizajn i imitacija Sedmica 4: Fenomen prenosa i biomemiteički sistemi: Transport i isporuka medikamenata kroz moždano-krvnu barijeru i cerebrospinalnu tečnost Sedmica 5: Fiziološko modeliranje, simulacija, i kontrola: Strategije modeliranja i kardiovaskularna dinamika Sedmica 6: Fiziološko modeliranje, simulacija, i kontrola: Metode i alati za identifikaciju fizioloških sistema Sedmica 7: Inženjerstvo matičnih ćelija: Inženjerstvo pluripotentnih matičnih ćelija Sedmica 8: PARCIJALNI ISPIT Sedmica 9: Inženjerstvo matičnih ćelija: Regenerativna medicina Sedmica 10: Bioreaktori za širenje i diferencijaciju matičnih ćelija Sedmica 11: Inženjerstvo tkiva: Strategijske upute Sedmica 12: Inženjerstvo tkiva: Sintetički biomateriali Sedmica 13: Ekspresija signala u modifikovanom tkivu Sedmica 14: Umjetni organi Sedmica 15: Personalizirana medicina Sedmica 16: ZAVRŠNI ISPIT			
Metode podučavanja	<ul style="list-style-type: none"> • Interaktivna nastava i komunikacija sa studentima • Diskusije i grupni rad • Prezentacije (4-5 studenata po semestru) 			
Metode evaluacije (%)	Kviz	0 %	Vježbe/Praktični ispit	0 %
	Zadaća	0 %	Seminarski rad	0 %
	Projekat	30 %	Prisustvo	0 %
	Parcijalni ispit	30 %	Produkti nastave	0 %
	Prezentacija	0 %	Završni ispit	40 %
	Ukupno	100 %		
Ishodi učenja	Po okončanju ovog predmeta, studenti trebaju biti u mogućnosti: <ol style="list-style-type: none"> 1. Prisjetiti se osnovnih pojmova u fiziološkom modeliranju 2. Kritički diskutovati o značaju upotrebe inženjerstvo matičnih ćelija 3. Objasniti principe inženjerstva tkiva 4. Opisati razvoj umjetnih organa 5. Objasniti koncept personalizirane medicine 			
Preduslovni predmet(i)	Nema			
Jezik izvođenja nastave	Engleski			

Obavezna literatura	King, M. R. (2006). Principles of Cellular Engineering: Understanding the Biomolecular Interface. Waltham: Academic Press.		
Preporučena literatura	Saltzman, W. M. (2004). Tissue engineering: engineering principles for the design of replacement organs and tissues (Vol.4). New York: Oxford university press.		
ECTS (OPTEREĆENJE PO STUDENTU)			
Aktivnosti	Količina	Trajanje	Opterećenje
Nastava (15 sedmica x predavanja sedmično)	15	3	45
Priprema za nastavu	15	2	30
Parcijalni ispit (1 sedmica)	1	2	2
Završni ispit (1 sedmica)	1	2	2
Priprema za parcijalni ispit	1	10	10
Priprema za završni ispit	1	20	20
Zadatak / Zadaća / Projekat	1	21	21
Seminar / Presentacija	1	20	20
Ukupno opterećenje			150
ECTS krediti (ukupno opterećenje/ 25)			6

Šifra predmeta: GBE 502	Naziv predmeta: BIOTERORIZAM			
Nivo: Drugi	Godina: I	Semestar: I, II	ECTS krediti: 6	
Status: Izborni	Sati / Sedmica: 3+0		Ukupnan broj sati: 45+0	
Opis predmeta	Uzimanjem ovog predmeta, studenti bi trebalo da steknu razumijevanje i uvažavaju pitanja koja utječu na bioterorizam kao globalni rizik i ozbiljnu prijetnju, kao i biodbranu - prevencija i odgovor na bioterorizam. Teme obuhvaćene predmetom uključuju znanje o oružju za masovno uništenje, karakteristike i vrste patogena koji se mogu koristiti kao biološko oružje, teoriju laboratorijskih i terenskih tehnika koje se koriste za otkrivanje i identifikaciju tih patogena, spremnost javnog zdravstva i odgovor na bioteroristički događaj, i, što je najvažnije, kako javnost može biti obrazovana i pripremljena za bioterorizam.			
Ciljevi predmeta	Kognitivni, afektivni i bihevioralni ciljevi predmeta su sljedeći: <ul style="list-style-type: none"> • Edukovanje i podizanje svijesti naučnika, stručnjaka, javnih zdravstvenih zvaničnika i donosioca odluka. • Pružanje sveobuhvatnog razumijevanja historije, utjecaja, pitanja, i budućih pravaca povezanih s biološkim prijetnjama ljudskog, životinjskog, te zdravlja biljaka. • Omogućavanje studentima da rade s prijetećim biološkim agensima u sigurnom okruženju. 			
Sadržaj predmeta	Sedmica 1: Terorizam i oružje masovnog uništenja Sedmica 2: Bioterorizam kao globalni rizik i ozbiljna prijetnja Sedmica 3: Historija biooružja Sedmica 4: Bioterorizam: Tipovi, efektivnost, širenje i posljedice Sedmica 5: Tipovi biološkog oružja: Patogeni kao oružje Sedmica 6: Bakterijska, virusna i gljivična sredstva kao toksini Sedmica 7: Trend u bioterorizmu: Genetičko inženjerstvo i biotehnologija u unapređivanju biooružja Sedmica 8: PARCIJALNI ISPIT Sedmica 9: Agro-terorizam Sedmica 10: GMO kao biooružje Sedmica 11: Detekcija i identifikacija bioloških sredstava Sedmica 12: Spremnost javnog zdravstva i mreže laboratorija Sedmica 13: Biosigurnost Sedmica 14: Partnerstvo javnog zdravstva, policije, i vojnog sektora u odgovoru na biološki napad Sedmica 15: Kriza komunikacije u odgovoru na biološki napad; Bioterorizam i mentalno zdravlje Sedmica 16: ZAVRŠNI ISPIT			
Metode podučavanja	<ul style="list-style-type: none"> • Interaktivna nastava i komunikacija sa studentima • Diskusije i grupni rad • Prezentacije • Gosti instruktori 			
Metode evaluacije (%)	Kviz	0 %	Vježbe/Praktični ispit	0 %
	Zadaća	0 %	Seminarski rad	0 %
	Projekat	30 %	Prisustvo	0 %
	Parcijalni ispit	30 %	Produkti nastave	0 %
	Prezentacija	0 %	Završni ispit	40 %
	Ukupno		100 %	
Ishodi učenja	Po okončanju ovog predmeta, studenti trebaju biti u mogućnosti: <ol style="list-style-type: none"> 1. Raspravljati o potencijalnim prijetećim biološkim sredstvima 2. Planirati postupke i metode za siguran rad s ovim sredstvima u laboratoriji 3. Sumirati spremnosti javnog zdravstva, nadzornih sistema i federalnih mreža 4. Prepoznati probleme povezane sa bioterorizmom 5. Predvidjeti učinak genetskog inženjerstva i biotehnologije na poboljšanje biooružja 			
Preduslovni predmet(i)	Nema			
Jezik izvođenja nastave	Engleski			

Obavezna literatura	Henderson, D. A., & Inglesby, T. V. (2002). Bioterrorism: guidelines for medical and public health management. O. T. Tara Jeanne (Ed.). Chicago: American Medical Association.		
Preporučena literatura	Web stranice: http://www.bt.cdc.gov (This is an excellent resource for information on bioterrorism select agents and public health emergency preparedness and response). http://www.hopkins-biodefense.org (This is the website for the Center for Civilian Biodefense Strategies).		
ECTS (OPTEREĆENJE PO STUDENTU)			
Aktivnosti	Količina	Trajanje	Opterećenje
Nastava (15 sedmica x predavanja sedmično)	15	3	45
Priprema za nastavu	15	2	30
Parcijalni ispit (1 sedmica)	1	2	2
Završni ispit (1 sedmica)	1	2	2
Priprema za parcijalni ispit	1	10	10
Priprema za završni ispit	1	20	20
Zadatak / Zadaća / Projekat	1	21	21
Seminar / Presentacija	1	20	20
Ukupno opterećenje			150
ECTS krediti (ukupno opterećenje/ 25)			6

Šifra predmeta: GBE 503	Naziv predmeta: GENETIČKO TESTIRANJE I SAVJETOVANJE			
Nivo: Drugi	Godina: I	Semestar: I, II	ECTS krediti: 6	
Status: Izborni	Sati / Sedmica: 3+0		Ukupnan broj sati: 45+0	
Opis predmeta	Ovaj predmet počinje sa osnovnim principima populacijske genetike i paternima nasljeđivanja kod ljudi, budući da ove teme čine osnovu predmeta. Nakon toga slijede diskusije o prenatalnoj genetici, nasljednim oboljenjima izazvanim genetskim mutacijama i hromozomskim anomalijama, kao i o multifaktorijskim bolestima. Predmet je zaključen sa principima genetičkog savjetovanja i etičkim razmatranjima. U toku modula, od studenata se očekuje da aktivno učestvuju i da čitaju i analiziraju naučne radove o povezanim temama.			
Ciljevi predmeta	Kognitivni, afektivni i bihevioralni ciljevi predmeta su sljedeći: <ul style="list-style-type: none"> • Davanje pregleda ljudskih genetičkih pojmova i kliničkih poremećaja koji imaju genetsku komponentu. • Podučavanje studenata o primjenama znanja o principima humane genetike na različite kliničke probleme. • Diskusija o različitim istraživanjima mnogih kliničkih područja, uključujući citogenetiku, molekularnu genetiku, biohemijsku genetiku, populacijsku genetiku, i kliničku genetiku. 			
Sadržaj predmeta	Sedmica 1: Osnove humane i populacijske genetike Sedmica 2: Paterni nasljeđivanja kod ljudi; pedigree analiza Sedmica 3: Prenatalna genetika Sedmica 4: Genetski poremećaji Sedmica 5: Genetska osnova nasljednih bolesti Sedmica 6: Hromozomalni poremećaji Sedmica 7: Testiranje na hromozomske poremećaje Sedmica 8: PARCIJALNI ISPIT Sedmica 9: Netradicionalno nasljeđivanje Sedmica 10: Metodologija testiranja Sedmica 11: Trijaža populacija Sedmica 12: Metodologija testiranja Sedmica 13: Principi multifaktorijskih poremećaja Sedmica 14: Genetičko savjetovanje Sedmica 15: Etička razmatranja Sedmica 16: ZAVRŠNI ISPIT			
Metode podučavanja	<ul style="list-style-type: none"> • Interaktivna nastava i komunikacija sa studentima • Diskusije i grupni rad • Prezentacije(4-5 studenata po semestru) 			
Metode evaluacije (%)	Kviz	0 %	Vježbe/Praktični ispit	0 %
	Zadaća	0 %	Seminarski rad	0 %
	Projekat	30 %	Prisustvo	0 %
	Parcijalni ispit	30 %	Produkti nastave	0 %
	Prezentacija	0 %	Završni ispit	40 %
	Ukupno	100 %		
Ishodi učenja	Po okončanju ovog predmeta, studenti trebaju biti u mogućnosti: <ol style="list-style-type: none"> 1. Napraviti razliku između hromozomskih genetskih poremećaja i njihovog testiranja 2. Primijeniti znanje netradicionalnog nasljeđivanja kod mogućnosti testiranja 3. Odabrati i primijeniti sofisticirane tehnike za analizu populacijske genetike i screening-a populacije 4. Kritički diskutovati genetičko savjetovanje 5. Primijeniti znanja humane genetike na kliničke probleme 			
Preduslovni predmet(i)	Nema			
Jezik izvođenja nastave	Engleski			
Obavezna literatura	Vogel, F., & Motulsky, A. G. (2013). Vogel and Motulsky's Human Genetics: Problems and Approaches. Berlin: Springer Science & Business Media.			

Preporučena literatura	Burtis, C. A., Ashwood, E. R., & Bruns, D. E. (2012). Tietz textbook of clinical chemistry and molecular diagnostics. Amsterdam: Elsevier Health Sciences.		
ECTS (OPTEREĆENJE PO STUDENTU)			
Aktivnosti	Količina	Trajanje	Opterećenje
Nastava (15 sedmica x predavanja sedmično)	15	3	45
Priprema za predavanje	15	2	30
Parcijalni ispit (1 sedmica)	1	2	2
Završni ispit (1 sedmica)	1	2	2
Priprema za parcijalni ispit	1	10	10
Priprema za završni ispit	1	20	20
Zadatak / Zadaća / Projekat	1	21	21
Seminar / Presentacija	1	20	20
Ukupno opterećenje			150
ECTS krediti (ukupno opterećenje/ 25)			6

Šifra predmeta: GBE 504	Naziv predmeta: MOLEKULARNI PRINCIPI VIROLOGIJE			
Nivo: Drugi	Godina: I	Semestar: I, II	ECTS krediti: 6	
Status: Izborni	Sati / Sedmica: 3+0		Ukupnan broj sati: 45+0	
Opis predmeta	Ovaj predmet daje uvod u modernu virologiju. Kao submikroskopski paraziti koji su raznovrsniji od svih bakterijskih, biljnih i životinjskih kraljevstava zajedno, virusi su izuzetno zanimljivo područje proučavanja. Kroz ovaj predmet, studenti će istražiti sve aspekte virusne genetike, počevši sa kratkom povijesti virologije, zatim funkcijom i formiranjem virusnih čestica, strukturom i složenosti virusnih genoma, virusnom replikacijom, ekspresijom gena, virusnim infekcijama, i subviralnim agentima, kao što su sateliti, viroidi, i prioni. Od studenata se očekuje da rade neovisna istraživanja iz oblasti i iznesu svoja zapažanja tijekom predavanja kroz semestar, jer aktivno učešće je od najveće važnosti u ovom predmetu.			
Ciljevi predmeta	Kognitivni, afektivni i bihevioralni ciljevi predmeta su sljedeći: <ul style="list-style-type: none"> • Ilustriranje strukture virusne čestice. • Pregled tipova replikacije virusa. • Pružanje osnovnih pojmova klasifikacije virusa. • Objašnjavanje subviralnih patogena. 			
Sadržaj predmeta	Sedmica 1: Uvod u predmet Sedmica 2: Historija virologije Sedmica 3: Struktura viriona i klasifikacijapo Baltimoru Sedmica 4: DNA i RNA replikacija, retroviralna replikacija Sedmica 5: Radionica o viralnoj identifikaciji Sedmica 6: Viralna patogeneza Sedmica 7: Transformacija Sedmica 8: PARCIJALNI ISPIT Sedmica 9: Razvoj i vrste vakcina Sedmica 10: viralna evolucija Sedmica 11: metode koje se koriste u virologiji Sedmica 12: radionica: otkrivanje novih virusa i njihova molekularna identifikacija Sedmica 13: HPV Sedmica 14: Virus herpesa Sedmica 15: retrovirusi Sedmica 16: ZAVRŠNI ISPIT			
Metode podučavanja	<ul style="list-style-type: none"> • Interaktivna nastava i komunikacija sa studentima • Diskusije i grupni rad • Prezentacije 			
Metode evaluacije (%)	Kviz	0 %	Vježbe/Praktični ispit	0 %
	Zadaća	0 %	Seminarski rad	0 %
	Projekat	30 %	Prisustvo	0 %
	Parcijalni ispit	30 %	Produkti nastave	0 %
	Prezentacija	0 %	Završni ispit	40 %
	Ukupno	100 %		
Ishodi učenja	Po okončanju ovog predmeta, studenti trebaju biti u mogućnosti: <ol style="list-style-type: none"> 1. Prisjetiti se osnovnih molekularnih mehanizama virusnih infekcija 2. Ponoviti molekularnu strukturu virusa 3. Objasniti specifične veze koje se formiraju između virusa i ćelije domaćina 4. Ocijeniti molekularne osnove infekcije, kao i molekularnu strukturu nekih subviralnih patogena 5. Definirati patogenezu 			
Preduslovni predmet(i)	Nema			
Jezik izvođenja nastave	Engleski			
Obavezna literatura	Modrow, S., Falke, D., Truyen, U., & Schätzl, H. (2013). Molecular virology. Berlin: Springer.			

Preporučena literatura	Cann, A. (2011). Principles of molecular virology (Vol. 1). Waltham: Academic Press.		
ECTS (OPTEREĆENJE PO STUDENTU)			
Aktivnosti	Količina	Trajanje	Opterećenje
Nastava (15 sedmica x predavanja sedmično)	15	3	45
Priprema za nastavu	15	2	30
Parcijalni ispit (1 sedmica)	1	2	2
Završni ispit (1 sedmica)	1	2	2
Priprema za parcijalni ispit	1	10	10
Priprema za završni ispit	1	20	20
Zadatak / Zadaća / Projekat	1	21	21
Seminar / Presentacija	1	20	20
Ukupno opterećenje			150
ECTS krediti (ukupno opterećenje/ 25)			6

Šifra predmeta: GBE 505	Naziv predmeta: TEHNIKE PROČIŠĆAVANJA BIOMOLEKULA			
Nivo: Drugi	Godina: I	Semestar: I, II	ECTS krediti: 6	
Status: Izborni	Sati / Sedmica: 3+0		Ukupnan broj sati: 45+0	
Opis predmeta	<p>Nova dešavanja u bionauci su dramatično promijenila polje istraživanja proteina. U tom smislu, metode pročišćavanja proteina postale su važan aspekt u području genetike i bioinženjerstva. Ovaj predmet se bavi ovim dešavanjima, sadrži obilje ove nove teme. Obuhvata biohemijske metode odvajanja aminokiselina i proteina koje su danas u upotrebi, s glavnim naglaskom na tehnike kromatografije. Pored toga, elektroforese tehnike se diskutuju tijekom nekoliko predavanja. Predmet je zaključen sa konciznom diskusijom o ugljenim hidratima, mastima i lipidima, te nukleinskim kiselinama. Na taj način, ovaj predmet pokriva razdvajanje i pročišćavanje svih glavnih klasa prirodnih makromolekula..</p>			
Ciljevi predmeta	<p>Kognitivni, afektivni i bihevioralni ciljevi predmeta su sljedeći:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Objašnjavanje metoda koje predstavljaju temelj za pročišćavanje i analizu bioloških molekula, kao što su nukleinske kiseline, proteini, itd. • Pružanje prilika za diplomirane studente da steknu praktična iskustva u ovom polju. • Poređenje konvencionalnih i naprednih tehnologija za pročišćavanje i analizu biomolekula. 			
Sadržaj predmeta	<p>Sedmica 1: Identifikacija i pročišćavanje aminokiselina Sedmica 2: Pročišćavanje proteina: Početni koraci Sedmica 3: Tehnike kromatografije. Ekskluzijska i ionoizmjenjivačka kromatografija Sedmica 4: Kromatografija afiniteta. Tekućinska kromatografija Sedmica 5: Afinitet liganda iz hemijskih i bioloških kombinatornih biblioteka Sedmica 6: IMAC i kovalentna kromatografija Sedmica 7: Povratna kromatografija Sedmica 8: PARCIJALNI ISPIT Sedmica 9: HPLC i GC/MS tehnike Sedmica 10: Dvo-dimenzionalna elektroforeza u proteomici. Blot- analize Sedmica 11: Konvencionalno izoelektrično kapilarno fokusiranje na gelu. Imobilizirani pH gradijent Sedmica 12: Odvajanje kapilarnom elektroforezom. Screening tehnike pročišćavanja proteina Sedmica 13: Pročišćavanje ugljenhidrata Sedmica 14: Pročišćavanje masti Sedmica 15: Pročišćavanje nukleinskih kiselina Sedmica 16: ZAVRŠNI ISPIT</p>			
Metode podučavanja	<ul style="list-style-type: none"> • Interaktivna nastava i komunikacija sa studentima • Diskusije i grupni rad • Prezentacije 			
Metode evaluacije (%)	Kviz	0 %	Vježbe/Praktični ispit	0 %
	Zadaća	0 %	Seminarski rad	0 %
	Projekat	30 %	Prisustvo	0 %
	Parcijalni ispit	30 %	Produkti nastave	0 %
	Prezentacija	0 %	Završni ispit	40 %
	Ukupno	100 %		
Ishodi učenja	<p>Po okončanju ovog predmeta, studenti trebaju biti u mogućnosti:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Razumjeti temeljnu teoriju potrebnu da shvate proces pročišćavanja proteina 2. Primijeniti različite metodologije u pročišćavanju proteina 3. Sprovesti pročišćavanje proteina na molekularnom nivou 4. Razlikovati različite metode pročišćavanja proteina 			
Preduslovni predmet(i)	Nema			
Jezik izvođenja nastave	Engleski			
Obavezna literatura	Janson, J. C. (Ed.). (2012). Protein purification: principles, high resolution methods, and applications (Vol. 151). John Wiley & Sons.			

Preporučena literatura	Dechow, F. J. (1989). Separation and purification techniques in biotechnology. New York: Noyes Publications.		
ECTS (OPTEREĆENJE PO STUDENTU)			
Aktivnosti	Količina	Trajanje	Opterećenje
Nastava (15 sedmica x predavanja sedmično)	15	3	45
Priprema za nastavu	15	2	30
Parcijalni ispit (1 sedmica)	1	2	2
Završni ispit (1 sedmica)	1	2	2
Priprema za parcijalni ispit	1	10	10
Priprema za završni ispit	1	20	20
Zadatak / Zadaća / Projekat	1	21	21
Seminar / Presentacija	1	20	20
Ukupno opterećenje			150
ECTS krediti (ukupno opterećenje/ 25)			6

Šifra predmeta: GBE 506	Naziv predmeta: INTEGRACIJA RAČUNARSKE I EKSPERIMENTALNE BIOLOGIJE			
Nivo: Drugi	Godina: I	Semestar: I, II	ECTS krediti: 6	
Status: Izborni	Sati / Sedmica: 3+0		Ukupnan broj sati: 45+0	
Opis predmeta	Ovaj predmet nudi uvid u oblasti računarske biologije koja se odnosi na klasičnu eksperimentalnu biologiju. Od svojih početaka, računarska biologija je bila korisna za molekularne biologe različitih orijentacija i stoga je izuzetno važna savremena primjena klasične nauke. Ovaj predmet daje pregled računarske biologije kod analize gena i proteina, kao i kod analiza sekundarnih i tercijarnih struktura i kod kompleksnijih situacija, kao što je kod proučavanja metaboličkih puteva i bioloških sistema. Pred kraj semestra, studentima je ukratko predstavljena filogenetska analiza. Praktične sesije su organizovane što je češće moguće jer su od velikog značaja za postizanje uspjeha u ovom polju.			
Ciljevi predmeta	Kognitivni, afektivni i bihevioralni ciljevi predmeta su sljedeći: <ul style="list-style-type: none"> • Uvod u ključne koncepte u računarskoj biologiji u rasponu od analize sekvenci do strukturnog modeliranja i bioloških sistema. • Objašnjavanje teorijske osnove nekih najčešće korištenih računarskih tehnika. • Ilustriranje principa i metoda za par-wise uparivanje i analiziranje više sekvenci, filogenetske analize, modeliranja strukture proteina i predviđanja. 			
Sadržaj predmeta	Sedmica 1: Uvod u predmet Sedmica 2: Pregled računarskih metoda korištenih u molekularnoj, populacijskoj, biologiji organizma i citologiji Sedmica 3: Bioinformatika Sedmica 4: Praktična sesija: Pronalazak i istraživanje gena Sedmica 5: Praktična sesija: Biološka analiza i ravnanje sekvenci Sedmica 6: Praktična sesija: RNK i sklapanje genoma Sedmica 7: Praktična sesija: Pronalazak i analiza proteina Sedmica 8: PARCIJALNI ISPIT Sedmica 9: 2D i 3D modeliranje bioloških molekula. Praktična sesija Sedmica 10: Analiza mreže Sedmica 11: Praktična sesija: Analiza ekspresije gena i regulacijski motivi Sedmica 12: Praktična sesija: Protein-protein interakcije Sedmica 13: Biologija sistema. Praktična sesija Sedmica 14: Simulacija metaboličkih puteva in silico Sedmica 15: Filogenetska analiza. Praktična sesija Sedmica 16: ZAVRŠNI ISPIT			
Metode podučavanja	<ul style="list-style-type: none"> • Interaktivna nastava i komunikacija sa studentima • Diskusije grupni rad • Prezentacije 			
Metode evaluacije (%)	Kviz	0 %	Vježbe/Praktični ispit	0 %
	Zadaća	0 %	Seminarski rad	0 %
	Projekat	30 %	Prisustvo	0 %
	Parcijalni ispit	30 %	Produkti nastave	0 %
	Prezentacija	0 %	Završni ispit	40 %
	Ukupno	100 %		
Ishodi učenja	Po okončanju ovog predmeta, studenti trebaju biti u mogućnosti: <ol style="list-style-type: none"> 1. Primijeniti računarske metode koje se koriste u molekularnoj i populacijskoj biologiji, biologiji organizma i citologiji 2. Primijeniti znanje bioinformatike, modeliranja, simulacije i analiziranja mreže u raznim oblastima istraživanja 3. Konstruirati i uporediti filogenetska stabla 4. Koristiti filogenetsku analizu za usporedbu različitih populacija 5. Procijeniti značaj računarskih metoda u eksperimentalnoj biologiji 			
Uslovni predmet(i)	Nema			

Jezik izvođenja nastave	Engleski		
Obavezna literatura	Arabnia, H. R. (2010). <i>Advances in Computational Biology (Advances in Experimental Medicine and Biology)</i> . New York: Springer.		
Preporučena literatura			
ECTS (OPTEREĆENJE PO STUDENTU)			
Aktivnosti	Količina	Trajanje	Opterećenje
Nastava (15 sedmica x predavanja sedmično)	15	3	45
Priprema za nastavu	15	2	30
Parcijalni ispit (1 sedmica)	1	2	2
Završni ispit (1 sedmica)	1	2	2
Priprema za parcijalni ispit	1	10	10
Priprema za završni ispit	1	20	20
Zadatak / Zadaća / Projekat	1	21	21
Seminar / Presentacija	1	20	20
Ukupno opterećenje			150
ECTS krediti (ukupno opterećenje/ 25)			6

Šifra predmeta: GBE 507	Naziv predmeta: HEMIJA NUKLEINSKIH KISELINA I PROTEINA			
Nivo: Drugi	Godina: I	Semestar: I, II	ECTS krediti: 6	
Status: Izborni	Sati / Sedmica: 3+0		Ukupnan broj sati: 45+0	
Opis predmeta	Ovaj predmet nudi novu perspektivu dviju zajedničkih tema u genetici i bioinženjerstvu - nukleinskih kiselina i proteina. Prvi dio predmeta se uglavnom vrti oko DNK i RNK, to jeste, njihovih hemijskih osobina, specijaliziranih struktura formiranih u okviru njihovih lanaca i, konačno, metoda karakterizacije, koje uključuju i opremu za određivanje veličine nukleinske kiseline, sekvence, temperature topljenja, orijentacije, itd. Drugi dio kursa počinje sa kratkim proučavanjem aminokiselina, a zatim hemijskih osobina proteina. Kao izuzetno kompleksno područje proučavanja, hemija proteina je ograničena na raspravu o sastavu proteina, višim strukturama, biosintezi, i metodama karakterizacije, jer ovi aspekti analize proteina predstavljaju hemiju proteina u najužem smislu. Tijekom predavanja, od studenata se očekuje da čitaju naučne članke koji se bave ili hemijom nukleinskih kiselina ili hemijom proteina i predstave jedan od njih pred kolegama.			
Ciljevi predmeta	Kognitivni, afektivni i bihevioralni ciljevi predmeta su sljedeći: <ul style="list-style-type: none"> • Ilustriranje hemijskih osnova nukleinskih kiselina i proteina. • Objašnjavanje njihovih funkcija i interakcija na molekularnom nivou. • Omogućavanje studentima da ispitaju termine obuhvaćene u predmetu praktično. 			
Sadržaj predmeta	Sedmica 1: Uvod u nukleinske kiseline: DNK i RNK Sedmica 2: Hemijske osnove DNK Sedmica 3: Idući dalje: DNK konformacije i hemijske interakcije Sedmica 4: Idući dalje: Formiranje specijaliziranih struktura unutar DNK lanca Sedmica 5: Hemijske osnove RNK. Sekundarne strukture RNK Sedmica 6: Metode karakterizacije DNK i RNK Sedmica 7: Metode karakterizacije DNK i RNK Sedmica 8: PARCIJALNI ISPIT Sedmica 9: Metabolizam purina i piramidina, nukleosida i nukleotida Sedmica 10: Aminokiseline i njihov metabolizam Sedmica 11: Sastav proteina Sedmica 12: Idući dalje: Više strukture proteina Sedmica 13: Idući dalje: Biosinteza proteina Sedmica 14: Metode karakterizacije proteina Sedmica 15: Metode karakterizacije proteina Sedmica 16: ZAVRŠNI ISPIT			
Metode podučavanja	<ul style="list-style-type: none"> • Interaktivna nastava i komunikacija sa studentima • Diskusije i grupni rad • Prezentacije 			
Metode evaluacije (%)	Kviz	0 %	Vježbe/Praktični ispit	0 %
	Zadaća	0 %	Seminarski rad	0 %
	Projekat	30 %	Prisustvo	0 %
	Parcijalni ispit	30 %	Produkti nastave	0 %
	Prezentacija	0 %	Završni ispit	40 %
	Ukupno	100 %		
Ishodi učenja	Po okončanju ovog predmeta, studenti trebaju biti u mogućnosti: <ol style="list-style-type: none"> 1. Kritički diskutovati aminokiseline, njihove strukture i funkcije 2. Ispitati centralnu dogmu molekularne biologije na molekularnom nivou 3. Prisjetiti se hemijskih osnova nukleinskih kiselina, njihovih struktura i funkcija 4. Analizirati praktične metode izolacije i karakterizacije nukleinskih kiselina i proteina 5. Primijeniti teorijska i praktična znanja u istraživanju 			
Preduslovni predmet(i)	Nema			
Jezik izvođenja nastave	Engleski			

Obavezna literatura	Berk, A., & Zipursky, S. L. (2000). Molecular cell biology (Vol. 4). New York: WH Freeman.		
Preporučena literatura			
ECTS (OPTEREĆENJE PO STUDENTU)			
Aktivnosti	Količina	Trajanje	Opterećenje
Nastava (15 sedmica x predavanja sedmično)	15	3	45
Priprema za nastavu	15	2	30
Parcijalni ispit (1 sedmica)	1	2	2
Završni ispit (1 sedmica)	1	2	2
Priprema za parcijalni ispit	1	10	10
Priprema za završni ispit	1	20	20
Zadatak / Zadaća / Projekat	1	21	21
Seminar / Presentacija	1	20	20
Ukupno opterećenje			150
ECTS krediti (ukupno opterećenje/ 25)			6

Šifra predmeta: GBE 508	Naziv predmeta: GENETIČKI MARKERI			
Nivo: Drugi	Godina: I	Semestar: I, II	ECTS krediti: 6	
Status: Izborni	Sati / Sedmica: 3+0		Ukupnan broj sati: 45+0	
Opis predmeta	U četiri decenije od otkrića DNK, molekularna genetika i biotehnologija su prošle kroz revoluciju u istraživanju i primjeni tehnika genetskog testiranja. Istraživači mogu koristiti DNK markere kako bi pratili pojedinačne osobine u različitim sredinama i ćelijama domaćinima, povećavajući naše razumijevanje konstitucije, različitosti, i evolucije genetskog materijala. Ovaj predmet nudi vrijedne nove informacije o ovom ubrzano rastućem polju. Prvi dio predmetu je dizajniran da daje pregled različitih klasa DNK markera, naime STR, SNP i mtDNA markera. Drugi dio predmeta razmatra praktične biotehnološke primjene DNK markera za različite svrhe. Od studenata se očekuje da čitaju naučne članke na izabranu temu i da daju kratke prezentacije pred kolegama. Prezentacija, kao i aktivno učešće, su važan dio ukupnog performansa na predmetu.			
Ciljevi predmeta	Kognitivni, afektivni i bihevioralni ciljevi predmeta su sljedeći: <ul style="list-style-type: none"> • Uvod u molekularnu hibridizaciju • Objašnjavanje teorijske i praktične primjene genetskih markera • Ilustriranje proizvoljno umnožene DNK u ekologiji i evoluciji 			
Sadržaj predmeta	Sedmica 1: Uvod u DNK markere. Tipovi markera Sedmica 2: Organizacija genoma Sedmica 3: STR DNK markeri. RFLP analiza Sedmica 4: Autozomalno i Y-STR testiranje Sedmica 5: SNP markeri. SNP testiranje Sedmica 6: Predviđanje fizičkih karakteristika koristeći SNP-ove Sedmica 7: mtDNK testiranje Sedmica 8: PARCIJALNI ISPIT Sedmica 9: AFLP analiza Sedmica 10: RAPD analiza Sedmica 11: Mikrosatelitski „fingerprinting“ biljaka i gljiva zasnovan na hibridizaciji. Prezentacije studenata Sedmica 12: Identifikacija i zaštita sorti. Prezentacije studenata Sedmica 13: Molekularni markeri i šumsko drveće. Prezentacije studenata Sedmica 14: Proizvoljno umnožena DNK u ekologiji i evoluciji. Prezentacije studenata Sedmica 15: Etička razmatranja: Informisana saglasnost Sedmica 16: ZAVRŠNI ISPIT			
Metode podučavanja	<ul style="list-style-type: none"> • Interaktivna nastava i komunikacija sa studentima • Diskusije i grupni rad • Prezentacije 			
Metode evaluacije (%)	Kviz	0 %	Vježbe/Praktični ispit	0 %
	Zadaća	0 %	Seminarski rad	0 %
	Projekat	30 %	Prisustvo	0 %
	Parcijalni ispit	30 %	Produkti nastave	0 %
	Prezentacija	0 %	Završni ispit	40 %
	Ukupno	100 %		
Ishodi učenja	Po okončanju ovog predmeta, studenti trebaju biti u mogućnosti: <ol style="list-style-type: none"> 1. Prisjetiti se terminologije u vezi molekularnih markera 2. Sumirati koncept molekularne hibridizacije 3. Kritički diskutovati različite tehnike koje se koriste za analizu genetičkih markera 4. Primijeniti ove tehnike u istraživanju 5. Govoriti o značaju proizvoljno umnožene DNK u ekologiji i evoluciji 			
Preduslovni predmet(i)	Nema			
Jezik izvođenja nastave	Engleski			

Obavezna literatura	Rademaker, J. L. W., De Bruijn, F. J., Caetano-Anolles, G., & Gresshoff, P. M. (1997). DNA markers: protocols, applications, and overviews. New York: J. Wiley and Sons.		
Preporučena literatura			
ECTS (OPTEREĆENJE PO STUDENTU)			
Aktivnosti	Količina	Trajanje	Opterećenje
Nastava (15 sedmica x predavanja sedmično)	15	3	45
Priprema za nastavu	15	2	30
Parcijalni ispit (1 sedmica)	1	2	2
Završni ispit (1 sedmica)	1	2	2
Priprema za parcijalni ispit	1	10	10
Priprema za završni ispit	1	20	20
Zadatak / Zadaća / Projekat	1	21	21
Seminar / Presentacija	1	20	20
Ukupno opterećenje			150
ECTS krediti (ukupno opterećenje/ 25)			6

Šifra predmeta: GBE 509	Naziv predmeta: BIOMEDICINSKA TELEMETRIJA			
Nivo: Drugi	Godina: I	Semestar: I, II	ECTS krediti: 6	
Status: Izborni	Sati / Sedmica: 3+0		Ukupnan broj sati: 45+0	
Opis predmeta	Ovaj predmet je osmišljen na način da pruži uvid u biomedicinsku telemetriju za bioinženjere. Predmet objašnjava glavne komponente tipičnog biomedicinskog telemetrijskog sistema, kao i njegove tehničke izazove. On također obezbjeđuje studentima vrlo detaljne naučne analize, primjere primjene biomedicinske telemetrije, tehnologiju za biomedicinski sensing, i dizajn biomedicinskih telemetrijskih uređaja. Studentima je data prilika da vide kako sve komponente telemetrijskog sistema funkcionišu unutar biomedicinskih uređaja koji se koriste u medicini kroz povremene praktične sesije.			
Ciljevi predmeta	Kognitivni, afektivni i bihevioralni ciljevi predmeta su sljedeći: <ul style="list-style-type: none"> • Uvod u biomedicinsku telemetriju. • Objašnjavanje dizajna biomedicinskih telemetrijskih uređaja. • Demonstracija veze između biomedicinske telemetrije i biomedicine. 			
Sadržaj predmeta	Sedmica 1: Uvod u biomedicinsku telemetriju Sedmica 2: Dizajn uređaja biomedicinske telemetrije Sedmica 3: Sensing principi za biomedicinsku telemetriju Sedmica 4: Sensing tehnologije za biomedicinsku telemetriju Sedmica 5: Pitanja energije u biomedicinskoj telemetriji Sedmica 6: Numeričke i eksperimentalne tehnike za područje elektromagnetike Sedmica 7: Induktivne sprege Sedmica 8: PARCIJALNI ISPIT Sedmica 9: Antene i RF komunikacije Sedmica 10: Komunikacija putem ljudskog tijela Sedmica 11: Optička biotelemetrija Sedmica 12: Tehnologija komunikacije biosenzorima i standardi Sedmica 13: Veza između biomedicinske telemetrije i telemedicine Sedmica 14: Sigurnosna pitanja u biomedicinskoj telemetriji Sedmica 15: Kliničke aplikacije tjelesnih senzornih mreža Sedmica 16: ZAVRŠNI ISPIT			
Metode podučavanja	<ul style="list-style-type: none"> • Interaktivna nastava i komunikacija sa studentima • Diskusije i grupni rad • Prezentacije (4-5 studenata po semestru) 			
Metode evaluacije (%)	Kviz	0 %	Vježbe/Praktični ispit	0 %
	Zadaća	0 %	Seminarski rad	0 %
	Projekat	30 %	Prisustvo	0 %
	Parcijalni ispit	30 %	Produkti nastave	0 %
	Prezentacija	0 %	Završni ispit	40 %
	Ukupno	100 %		
Ishodi učenja	Po okončanju ovog predmeta, studenti trebaju biti u mogućnosti: <ol style="list-style-type: none"> 1. Opisati glavne komponente tipičnog biomedicinskog telemetrijskog sistema, zajedno s tehničkim izazovima 2. Razgovarati o pitanjima regulacija spektra, standarda i interoperabilnosti 3. Dati pregled područja elektromagnetike, induktivnog spajanja, antena za biomedicinsku telemetriju, komunikacija unutar tijela, ne-RF komunikacijskih veza za biomedicinsku telemetriju (optičku biotelemetriju), kao i pitanja sigurnosti, ljudskog fantoma, i procjene izloženosti visoko frekventnim biotelemetrijskim poljima 4. Razjasniti topologije i standarde biosenzorske mreže; multi-senzorne fuzije; sigurnosna pitanja i pitanja privatnosti u biomedicinskoj telemetriji; i veze između biomedicinske telemetrije i telemedicine 5. Procijeniti kliničke primjene Body Sensor Networks (BSNs) uz odabrane primjere nosivih uređaja koji se gutaju i ugrađuju, stimulatora i integriranih sistema za zdravstvenu zaštitu za praćenje i terapijske intervencije 			

Preduslovni predmet(i)	Nema		
Jezik izvođenja nastave	Engleski		
Obavezna literatura	Nikita, K. S. (Ed.). (2014). Handbook of Biomedical Telemetry. New York: John Wiley & Sons.		
Preporučena literatura			
ECTS (OPTEREĆENJE PO STUDENTU)			
Aktivnosti	Količina	Trajanje	Opterećenje
Nastava (15 sedmica x predavanja sedmično)	15	3	45
Priprema za nastavu	15	2	30
Parcijalni ispit (1 sedmica)	1	2	2
Završni ispit (1 sedmica)	1	2	2
Priprema za parcijalni ispit	1	10	10
Priprema za završni ispit	1	20	20
Zadatak / Zadaća / Projekat	1	21	21
Seminar / Presentacija	1	20	20
Ukupno opterećenje			150
ECTS krediti (ukupno opterećenje/ 25)			6

Šifra predmeta: GBE 510	Naziv predmeta: GENETIČKI DIVERZITET			
Nivo: Drugi	Godina: I	Semestar: I, II	ECTS krediti: 6	
Status: Izborni	Sati / Sedmica: 3+0		Ukupnan broj sati: 45+0	
Opis predmeta	Kroz ovaj predmet, studenti će se upoznati sa osnovnim aspektima genetičke raznovrsnosti i važnosti njenog održavanja. Sva poglavlja potrebna za razumijevanje biodiverziteta su obezbijedene tijekom nastave, što uključuje DNK polimorfizme, genetički drift, mutacije, migracije, i prirodnu selekciju. Genetička raznovrsnost je izučavana u različitim situacijama, kao što su prirodne i eksperimentalne, kao i izolirane populacije. Konačno, od studenata se očekuje da istraže koncept stabilnosti populacijske genetike.			
Ciljevi predmeta	Kognitivni, afektivni i bihevioralni ciljevi predmeta su sljedeći: <ul style="list-style-type: none"> • Podučavanje o teoretskim principima populacijske genetike. • Objašnjavanje nasljednih varijacija u populaciji. • Pokazivanje uloge prirodne selekcije u održavanju proteina i DNK polimorfizama. 			
Sadržaj predmeta	Sedmica 1: Uvod u predmet Sedmica 2: Genomi i njihova evolucija Sedmica 3: Naredni naraštaji sa modifikacijama Sedmica 4: Evolucija populacija Sedmica 5: Porijeklo vrsta Sedmica 6: historija života na zemlji Sedmica 7: radionica Sedmica 8: PARCIJALNI ISPIT Sedmica 9: filogenija i drvo života Sedmica 10: genetički diverzitet monera i protista Sedmica 11: genetički diverzitet biljaka Sedmica 12: uvod u genetički diverzitet životinja Sedmica 13: diverzitet invertebrata Sedmica 14: diverzitet vertebrata Sedmica 15: radionica Sedmica 16: ZAVRŠNI ISPIT			
Metode podučavanja	<ul style="list-style-type: none"> • Interaktivna nastava i komunikacija sa studentima • Diskusije i grupni rad • Prezentacije 			
Metode evaluacije (%)	Kviz	0 %	Vježbe/Praktični ispit	0 %
	Zadaća	0 %	Seminarski rad	0 %
	Projekat	30 %	Prisustvo	0 %
	Parcijalni ispit	30 %	Produkti nastave	0 %
	Prezentacija	0 %	Završni ispit	40 %
	Ukupno	100 %		
Ishodi učenja	Po okončanju ovog predmeta, studenti trebaju biti u mogućnosti: <ol style="list-style-type: none"> 1. Izračunati statističke parametre koji se često koriste u izučavanju populacija 2. Prisjetiti se teoretskih principa populacijske genetike 3. Prepoznati genetičke procese u sistemima prirodnih populacija 4. Analizirati genetičke procese u sistemima eksperimentalnih populacija 5. Sumirati ulogu prirodne selekcije u održavanju proteina i DNK polimorfizama 			
Preduslovni predmet(i)	Nema			
Jezik izvođenja nastave	Engleski			
Obavezna literatura	Urry, L. A., Cain, M. L., Wasserman, S. A., Minorsky, P. V., & Reece, J. B. (2017). Campbell biology. Pearson Education, Incorporated.			
Preporučena literatura	Altukhov, Y. P. (2006). Intraspecific genetic diversity. Berlin: Springer-Verlag.			
ECTS (OPTEREĆENJE PO STUDENTU)				

Aktivnosti	Količina	Trajanje	Opterećenje
Nastava (15 sedmica x predavanja sedmično)	15	3	45
Priprema za nastavu	15	2	30
Parcijalni ispit (1 sedmica)	1	2	2
Završni ispit (1 sedmica)	1	2	2
Priprema za parcijalni ispit	1	10	10
Priprema za završni ispit	1	20	20
Zadatak / Zadaća / Projekat	1	21	21
Seminar / Presentacija	1	20	20
Ukupno opterećenje			150
ECTS krediti (ukupno opterećenje/ 25)			6

Šifra predmeta: GBE 511	Naziv predmeta: GMO (GENETIČKI MODIFIKOVANI ORGANIZMI)			
Nivo: Drugi	Godina: I	Semestar: II, III	ECTS krediti: 6	
Status: Izborni	Sati / Sedmica: 3+0		Ukupnan broj sati: 45+0	
Opis predmeta	GMO organizmi su među najkontroverznijim temama u sistemu sigurnosti hrane. Međutim, GMO se šire izvan prehrambenog lanca. Uvod u predmet će pokriti ključne koncepte o strukturi i manipulaciji DNK i uvesti studente u kompleksna pitanja koja okružuju razvoj i korištenje GMO. Naime, pitanja koja se tiču pravnih, ekoloških, društvenih, ekonomskih, kao i etičkih pitanja koja se tiču GM hrane i hrane za životinje će se raspravljati dublje. Studenti će se upoznati sa izazovima analize GMO u laboratorijskom okruženju.			
Ciljevi predmeta	Kognitivni, afektivni i bihevioralni ciljevi predmeta su sljedeći: <ul style="list-style-type: none"> • Podučavanje o onome što čini GMO i kako su definirani. • Objašnjavanje trenutnog stanja u vezi sa GMO u svijetu. • Otkrivanje regulacijskih pitanja specifičnih za transgenske organizme (ovlašteni vs. neovlašteni GMO). • Pokazivanje razlika između uzgoja, ograničene upotrebe i dozvole za korištenje. • Otkrivanje implikacija GMO na okoliš i zdravlje. • Pregled socijalnih i ekonomskih utjecaja transgenskih organizama (prava intelektualnog vlasništva). • Ilustriranje analitičkih procedura u svrhu izvršenja (označavanje i slijeđenje). • Objašnjavanje pitanja suživota. 			
Sadržaj predmeta	Sedmica 1: Uvod u GMO (definicije, pregled) Sedmica 2: Generalni biološki koncepti - rDNK tehnologija (kratak pregled) Sedmica 3: Regulacijska pitanja (zakonodavstvo, označavanje, slijeđenje) Sedmica 4: Postavljanje GMO na tržište (sigurnosne procjene, ekološke interakcije) Sedmica 5: Kontrola i izvršenje (uloga laboratorija za ispitivanje GMO-a) Sedmica 6: Izazovi analize GMO-a Sedmica 7: Utjecaji GMO-a na okolinu i suživot Sedmica 8: PARCIJALNI ISPIT Sedmica 9: GM hrana vs. organska proizvodnja Sedmica 10: Utjecaji GMO na društvo i ekonomiju Sedmica 11: Bioetika i biosigurnost Sedmica 12: GM životinje (hrana, fabrike proteina, model organizmi) Sedmica 13: Prednosti i rizici povezani sa biotehnologijom Sedmica 14: Zabrinutost u vezi zdravlja i okoline Sedmica 15: Etička pitanja Sedmica 16: ZAVRŠNI ISPIT			
Metode podučavanja	<ul style="list-style-type: none"> • Interaktivna nastava i komunikacija sa studentima • Diskusije i grupni rad • Prezentacije 			
Metode evaluacije (%)	Kviz	0 %	Vježbe/Praktični ispit	0 %
	Zadaća	0 %	Seminarski rad	0 %
	Projekat	30 %	Prisustvo	0 %
	Parcijalni ispit	30 %	Produkti nastave	0 %
	Prezentacija	0 %	Završni ispit	40 %
	Ukupno	100 %		
Ishodi učenja	Po okončanju ovog predmeta, studenti trebaju biti u mogućnosti: <ol style="list-style-type: none"> 1. Opisati osnove GMO-a 2. Zapamtiti regulacijska pitanja 3. Pravilno prepoznati zdravstvena pitanja 4. Ilustrirati proces rDNK tehnologije 5. Raspravljati o prednostima i nedostacima GMO-a 			
Preduslovni predmet(i)	Nema			
Jezik izvođenja nastave	Engleski			

Obavezna literatura	Halford, N. (Ed.). (2006). Plant biotechnology: Current and future applications of genetically modified crops. New York: John Wiley & Sons.		
Preporučena literatura	Acquaaah, G. (2009). Principles of plant genetics and breeding. New York: John Wiley & Sons. Stewart Jr, C. N. (Ed.). (2012). Plant biotechnology and genetics: principles, techniques and applications. New York: John Wiley & Sons. Clark, D. P., & Pazdernik, N. J. (2015). Biotechnology: applying the genetic revolution. Amsterdam: Newnes. Žel, J., Milavec, M., Morisset, D., Plan, D., Van den Eede, G., & Gruden, K. (2012). How to reliably test for GMOs (pp. 1-95). New York City: Springer US.		
ECTS (OPTEREĆENJE PO STUDENTU)			
Aktivnosti	Količina	Trajanje	Opterećenje
Nastava (15 sedmica x predavanja sedmično)	15	3	45
Priprema za nastavu	15	2	30
Parcijalni ispit (1 sedmica)	1	2	2
Završni ispit (1 sedmica)	1	2	2
Priprema za parcijalni ispit	1	10	10
Priprema za završni ispit	1	20	20
Zadatak / Zadaća / Projekat	1	21	21
Seminar / Presentacija	1	20	20
Ukupno opterećenje			150
ECTS krediti (ukupno opterećenje/ 25)			6

Šifra predmeta: GBE 512	Naziv predmeta: GENETIKA MIKROBA			
Nivo: Drugi	Godina: I	Semestar: I, II	ECTS krediti: 6	
Status: Izborni	Sati / Sedmica: 3+0		Ukupnan broj sati: 45+0	
Opis predmeta	Ovaj predmet se fokusira na to kako bakterije i bakteriofagi organiziraju i preuređuju svoje genetske materijale kroz mutacije, evoluciju, i genetsku razmjenu da optimalno iskoriste svoju okolinu. Predmet je podijeljen na tri dijela, naime DNK metabolizam, genetski odgovor, i genetsku razmjenu. Prvi dio se bavi DNK replikacijom, popravkom, i rekombinacijom u mikroorganizmima. Drugi dio posvećen je interakciji mikroba sa njihovim okruženjima, koji uključuje stres šok, a završni dio predmeta nudi studentima najnovije informacije o klasičnim mehanizmima razmjene, kao što su transformacija i konjugacija. Kroz moderan pristup klasičnoj temi genetike mikroba, od studenata se očekuje da povežu osnovne pojmove u genetici s kojima su se upoznali tijekom dodiplomskih studija sa oblikom i metabolizmom mikroorganizama i da razumiju specifičnosti genetike mikroba koja se odnosi na genetiku viših organizama. Od studenata se također očekuje da obavljaju nezavisno istraživanje u toku predavanja i da shvate praktične implikacije.			
Ciljevi predmeta	Kognitivni, afektivni i bihevioralni ciljevi predmeta su sljedeći: <ul style="list-style-type: none"> • Uvod u temeljna načela i koncepte moderne genetike mikroba. • Podsticanje aktivnog upita u laboratorijskim uvjetima. • Pregled ponašanja genetskog materijala unutar bakterija i bakteriofaga. • Objašnjavanje DNK metabolizma, genetskog odgovora i genetske razmjene u vezi sa mikroorganizmima. 			
Sadržaj predmeta	Sedmica 1. Prokariotska DNK replikacija. Mehanizmi DNK popravke i mutageneze Sedmica 2. Ekspresija i regulacija gena Sedmica 3. Genetika bakteriofaga. Bakteriofag λ i njegova porodica Sedmica 4. Jednolančani DNK fagi Sedmica 5. Restriksijsko-modifikacijski sistemi i rekombinacija Sedmica 6. Molekularne aplikacije Sedmica 7. Genetika quorum sensing-a u Pseudomonas aeruginosa Sedmica 8. PARCIJALNI ISPIT Sedmica 9. Dvo-komponentna regulacija i molekularni mehanizmi quorum sensing-a Sedmica 10. Stres šok Sedmica 11. Genetski alati za disekcionu pokretljivost i razvoj Myxococcusxanthusa Sedmica 12. Genetika Agrobacteriuma Sedmica 13. Bakterijski transpozoni: Različite grupe elemenata. Transformacija Sedmica 14. Konjugacija i subćelijski entiteti (plazmidi) Sedmica 15. Transdukcija u gram-negativnim bakterijama. Genetski pristup u bakterijama bez prirodnih genetskih sistema Sedmica 16. ZAVRŠNI ISPIT			
Metode podučavanja	<ul style="list-style-type: none"> • Interaktivna nastava i komunikacija sa studentima • Tutorijali 			
Metode evaluacije (%)	Kviz	0 %	Vježbe/Praktični ispit	0 %
	Zadaća	0 %	Seminarski rad	0 %
	Projekat	30 %	Prisustvo	0 %
	Parcijalni ispit	30 %	Produkti nastave	0 %
	Prezentacija	0 %	Završni ispit	40 %
	Ukupno	100 %		
Ishodi učenja	Po okončanju ovog predmeta, studenti trebaju biti u mogućnosti: <ol style="list-style-type: none"> 1. Definirati ekspresiju i regulaciju gena 2. Razjasniti jednolančane DNK fage 3. Opisati genetske alate za disekcionu pokretljivost i razvoj Myxococcusxanthus-a 4. Diskutovati molekularne mehanizme quorum sensing-a 5. Objasniti transdukciju u Gram-negativnim bakterijama 			

Preduslovni predmet(i)	Nema		
Jezik izvođenja nastave	Engleski		
Obavezna literatura	Willey, J. M. (2008). Prescott, Harley, and Klein's Microbiology-7th international ed. /Joanne M. Willey, Linda M. Sherwood, Christopher J. Woolverton. New York: McGraw-Hill Higher Education.		
Preporučena literatura	Streips, U. N., & Yasbin, R. E. (Eds.). (2002). Modern microbial genetics (Vol. 344). Hoboken: Wiley-Liss.		
ECTS (OPTEREĆENJE PO STUDENTU)			
Aktivnosti	Količina	Trajanje	Opterećenje
Nastava (15 sedmica x predavanja sedmično)	15	3	45
Priprema za nastavu	15	2	30
Parcijalni ispit (1 sedmica)	1	2	2
Završni ispit (1 sedmica)	1	2	2
Priprema za parcijalni ispit	1	10	10
Priprema za završni ispit	1	20	20
Zadatak / Zadaća / Projekat	1	21	21
Seminar / Presentacija	1	20	20
Ukupno opterećenje			150
ECTS krediti (ukupno opterećenje/ 25)			6

Šifra predmeta: GBE 513	Naziv predmeta: ODABRANA POGLAVLJA IZ BIOINŽENJERSTVA			
Nivo: Drugi	Godina: I	Semestar: I, II	ECTS krediti: 6	
Status: Izborni	Sati / Sedmica: 3+0		Ukupnan broj sati: 45+0	
Opis predmeta	Ovaj predmet nudi studentima jedinstvenu priliku da se upoznaju sa praktičnom primjenom bioinženjerstva u različitim oblastima nauke i industrije. Kao moderno područje nauke koje je svo o praktičnoj primjeni, izuzetno je važno za naše studente da budu svjesni značaja bioinženjerstva. Predmet pokriva aplikacije bioinženjerstva u medicini, biosenzorima, molekularnom i inženjerstvu tkiva, informatici i nanotehnologiji. Na kraju semestra, od studenata se očekuje da identifikuju temu koja im najbolje odgovara i da čitaju članke, razgovaraju o njima, te prezentuju pred kolegama. Jedan od važnih ciljeva ovog predmeta je predstaviti mogućnosti karijere u biomedicini onima koji uzimaju predmet.			
Ciljevi predmeta	Kognitivni, afektivni i bihevioralni ciljevi predmeta su sljedeći: <ul style="list-style-type: none"> • Diskutovanje o molekularnim i ćelijskim osnovama života iz inženjerske perspektive. • Ilustriranje presudnih molekularnih parametara uključenih u događanja u ćeliji. • Objašnjavanje ćelija-funkcija odnosa i ćelija-biomaterijal odnosa. • Pružanje osnovnih pojmova termodinamike i kinetike protein/ligand vezivanja, sa naglaskom na eksperimentalne tehnike za mjerenje molekularnih parametara, kao što su afinitet ravnoteže, konstante kinetičkih stopa, i koeficijenti difuzije. 			
Sadržaj predmeta	Sedmica 1: Uvod u bioinženjerstvo: Osnovni pojmovi Sedmica 2: Biohemijsko molekularno inženjerstvo Sedmica 3: Biomedicinski signali i senzori Sedmica 4: Biotransport Sedmica 5: Sistemi bioinženjerstva i kontrola Sedmica 6: Inženjerstvo tkiva Sedmica 7: Biomehanika Sedmica 8: PARCIJALNI ISPIT Sedmica 9: Napredno molekularno bioinženjerstvo Sedmica 10: Računarsko bioinženjerstvo Sedmica 11: Bioinženjerstvo i nanotehnologija Sedmica 12: Inženjerstvo materijala za biomedicinske aplikacije Sedmica 13: Bioinženjerstvo sistema Sedmica 14: Analiza i diskusija članaka Sedmica 15: Prezentacije studenata Sedmica 16: ZAVRŠNI ISPIT			
Metode podučavanja	<ul style="list-style-type: none"> • Interaktivna nastava i komunikacija sa studentima • Diskusije i grupni radovi • Prezentacije 			
Metode evaluacije (%)	Kviz	0 %	Vježbe/Praktični ispit	0 %
	Zadaća	0 %	Seminarski rad	0 %
	Projekat	30 %	Prisustvo	0 %
	Parcijalni ispit	30 %	Produkti nastave	0 %
	Prezentacija	0 %	Završni ispit	40 %
	Ukupno	100 %		
Ishodi učenja	Po okončanju ovog predmeta, studenti trebaju biti u mogućnosti: <ol style="list-style-type: none"> 1. Vladati osnovnim temama u bioinženjerstvu 2. Dati pregled naprednih tema u bioinženjerstvu 3. Primijeniti vještine i metodologije bioinženjerstva u pripremi teze 4. Mjeriti i manipulirati molekularnim parametrima eksperimentalno 5. Istražiti i kritikovati postojeće i nove tehnologije koje iskorištavaju današnje poznavanje molekularne biologije i citologije 			
Preduslovni predmet(i)	Nema			
Jezik izvođenja nastave	Engleski			

Obavezna literatura	Chien, S., & Fung, Y. C. (2008). An introductory text to bioengineering (Vol. 4). Singapore: World Scientific.		
Preporučena literatura	Deen, W. M. (1998). Analysis of Transport Phenomena, Topics in Chemical Engineering (Vol. 3). New York: Oxford University Press.		
ECTS (OPTEREĆENJE PO STUDENTU)			
Aktivnosti	Količina	Trajanje	Opterećenje
Nastava (15 sedmica x predavanja sedmično)	15	3	45
Priprema za nastavu	15	2	30
Parcijalni ispit (1 sedmica)	1	2	2
Završni ispit (1 sedmica)	1	2	2
Priprema za parcijalni ispit	1	10	10
Priprema za završni ispit	1	20	20
Zadatak / Zadaća / Projekat	1	21	21
Seminar / Presentacija	1	20	20
Ukupno opterećenje			150
ECTS krediti (ukupno opterećenje/ 25)			6

Šifra predmeta: GBE 514	Naziv predmeta: ODABRANA POGLAVLJA IZ BIOINFORMATIKE			
Nivo: Drugi	Godina: I	Semestar: I, II	ECTS krediti: 6	
Status: Izborni	Sati / Sedmica: 3+0		Ukupnan broj sati: 45+0	
Opis predmeta	Ovaj predmet je bioinformatika naprednog nivoa za profesionalce u genetici i bioinženjerstvu. Osim sažetih analiza DNK i RNK sekvenci, veći dio predmeta zasnovan je na analizama sekvenci proteina, koje uključuju evolucijska i filogenetska istraživanja zasnovana na proteinskim sekvencama, izgradnji mreža za proteinsku interakciju, i utvrđivanje funkcije proteina i domena iz primarne strukture. Metode Kernel i skriveni Markov modeli statističke analize podataka su također obuhvaćeni u predmetu. Ovaj predmet je koristan za one koji namjeravaju nastaviti karijeru u bioinformatici, kao i za one koji koriste bioinformatiku kao alat za analizu podataka.			
Ciljevi predmeta	Kognitivni, afektivni i bihevioralni ciljevi predmeta su sljedeći: <ul style="list-style-type: none"> • Objašnjavanje osnovnih pojmova tema napredne bioinformatike. • Ilustriranje praktične primjene tih pojmova. • Poticanje studenata da primijene svoje znanje u istraživanju. 			
Sadržaj predmeta	Sedmica 1: Osnovni pojmovi u bioinformatici Sedmica 2: DNK i RNK sekvence: Pronalaženje gena od interesa i ravnjanje sekvenci Sedmica 3: Komparativna analiza genoma Sedmica 4: NGS Sedmica 5: In silico analiza proteina: Pronalaženje sekvenci aminokiselina i ravnjanje sekvenci Sedmica 6: Problemi savijanja proteina. Predviđanje sekundarne i tercijarne strukture Sedmica 7: Višestruko strukturno ravnjanje i proteinski doking Sedmica 8: PARCIJALNI ISPIT Sedmica 9: Klasifikacija proteina po funkciji Sedmica 10: Anotacija ljudskog genoma Sedmica 11: Filogenetička analiza: UPGMA i NJ metode Sedmica 12: Proučavanje evolucije koristeći ravnjanje sekvenci proteina Sedmica 13: Statističko modeliranje bioloških podataka: Kernel metode i skriveni Markov modeli Sedmica 14: Integracija podataka Sedmica 15: Predviđanje genetičkih mreža i mreža interakcije proteina Sedmica 16: ZAVRŠNI ISPIT			
Metode podučavanja	<ul style="list-style-type: none"> • Interaktivna nastava i komunikacija sa studentima • Diskusije i grupni radovi • Prezentacije 			
Metode evaluacije (%)	Kviz	0 %	Vježbe/Praktični ispit	0 %
	Zadaća	0 %	Seminarski rad	0 %
	Projekat	30 %	Prisustvo	0 %
	Parcijalni ispit	30 %	Produkti nastave	0 %
	Prezentacija	0 %	Završni ispit	40 %
	Ukupno	100 %		
Ishodi učenja	Po okončanju ovog predmeta, studenti trebaju biti u mogućnosti: <ol style="list-style-type: none"> 1. Ilustrirati napredne metode za rješavanje važnih bioloških problema 2. Prepoznati najnovija dostignuća u području bioinformatike 3. Inicirati istraživanja u ovoj oblasti 4. Prepoznati trenutne izazove u bioinformatici 5. Primijeniti znanje dobiveno kroz predmet u drugim poljima istraživanjima 			
Preduslovni predmet(i)	Nema			
Jezik izvođenja nastave	Engleski			
Obavezna literatura	Orengo, C., Jones, D. T., & Thornton, J. M. (2003). Bioinformatics: genes, proteins and computers. London: Garland Science.			
Preporučena literatura				
ECTS (OPTEREĆENJE PO STUDENTU)				

Aktivnosti	Količina	Trajanje	Opterećenje
Nastava (15 sedmica x predavanja sedmično)	15	3	45
Priprema za nastavu	15	2	30
Parcijalni ispit (1 sedmica)	1	2	2
Završni ispit (1 sedmica)	1	2	2
Priprema za parcijalni ispit	1	10	10
Priprema za završni ispit	1	20	20
Zadatak/ Zadaća / Projekat	1	21	21
Seminar/ Presentacija	1	20	20
Ukupno opterećenje			150
ECTS krediti (ukupno opterećenje/ 25)			6

Šifra predmeta: GBE 515	Naziv predmeta: BIOLOGIJA TUMORA			
Nivo: Drugi	Godina: I	Semestar: I, II	ECTS krediti: 6	
Status: Izborni	Sati / Sedmica: 3+0		Ukupnan broj sati: 45+0	
Opis predmeta	Ovaj predmet daje studentima napredni nivo znanja iz biologije tumora, pružajući obrazloženja u vezi formiranja tumora i širenja sa molekularnog i ćelijskog gledišta. Prvi dio predmeta uvodi koncepte raka, tumora, onkogeni, tumor supresivnih gena, i koraka u karcinogenezi. Nakon ovog uvodnog dijela, predmet uvodi mutacije i nedostatke u DNK koji mogu dovesti do tumora, kao i najvjerojatnije tačke u ćelijskom ciklusu u kojem se tumor obično razvija. Naposljetku, teme pokrivene u predmetu su vezane za dijagnozu raka i tretman. Od studenata se očekuje da čitaju visoko kvalitetne naučne članke i prezentiraju pred kolegama, kako bi pokazali njihovo razumijevanje ove teme.			
Ciljevi predmeta	Kognitivni, afektivni i bihevioralni ciljevi predmeta su sljedeći: <ul style="list-style-type: none"> • Uvod u osnovne pojmove razvoja tumora. • Objašnjavanje molekularne i genetske osnove tumora. • Učenje o prevenciji, otkrivanju i liječenju raka. 			
Sadržaj predmeta	Sedmica 1: Genetski, ćelijski i molekularni koncepti razvoja tumora. Tehnike. Principi tumora Sedmica 2: Karcinogeni. Virusi tumora Sedmica 3: Višestruka karcinogeneza. Angiogeneza Sedmica 4: Invazija i metastaza. Onkogeni Sedmica 5: Faktori rasta i receptori. Tumor supresivni geni Sedmica 6: CDK regulacija vezanjem ciklina/fosforilacijom. CDK regulacija CDK inhibitorima/RB i E2Fs Sedmica 7: Signalizacija smrti ćelije i tumor. Ćelijska signalizacija i tumor Sedmica 8: PARCIJALNI ISPIT Sedmica 9: Besmrtnost ćelije i tumorigeneza Sedmica 10: Defekti popravke DNK mogu dovesti do kancera Sedmica 11: Ćelijska transformacija zahtijeva više gena Sedmica 12: Prevencija, rana detekcija i genetičko testiranje rizika od raka Sedmica 13: Operacija, radijacija i kemoterapija Sedmica 14: Racionalnost tretiranja raka. Imunologija tumora i imunoterapija Sedmica 15: Kvasac i voćna muha kao modeli ljudskog raka. Model miša. Isporuka lijekova za tumore Sedmica 16: ZAVRŠNI ISPIT			
Metode podučavanja	<ul style="list-style-type: none"> • Interaktivna nastava i komunikacija sa studentima • Diskusije i grupni radovi • Prezentacije 			
Metode evaluacije (%)	Kviz	0 %	Vježbe/Praktični ispit	0 %
	Zadaća	0 %	Seminarski rad	0 %
	Projekat	30 %	Prisustvo	0 %
	Parcijalni ispit	30 %	Produkti nastave	0 %
	Prezentacija	0 %	Završni ispit	40 %
	Ukupno	100 %		
Ishodi učenja	Po okončanju ovog predmeta, studenti trebaju biti u mogućnosti: <ol style="list-style-type: none"> 1. Objasniti nestabilnosti hromozoma 2. Demonstrirati svojstva ćelije i tkiva tumora 3. Interpretirati ulogu virusa u raku 4. Dati pregled koncepta tumor supresivnih gena/onkogeni 5. Razjasniti sredstva oštećenja DNK/DNK popravke 			
Preduslovni predmet(i)	Nema			
Jezik izvođenja nastave	Engleski			
Obavezna literatura	Weinberg, R. (2013). The biology of cancer. London: Garland Science.			
Preporučena literatura	Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K., & Walter, P. (1997). Molecular Biology of the Cell. London: Garland Science			

ECTS (OPTEREĆENJE PO STUDENTU)			
Aktivnosti	Količina	Trajanje	Opterećenje
Nastava (15 sedmica x predavanja sedmično)	15	3	45
Priprema za nastavu	15	2	30
Parcijalni ispit (1 sedmica)	1	2	2
Završni ispit (1 sedmica)	1	2	2
Priprema za parcijalni ispit	1	10	10
Priprema za završni ispit	1	20	20
Zadatak / Zadaća / Projekat	1	21	21
Seminar / Presentacija	1	20	20
Ukupno opterećenje			150
ECTS krediti (ukupno opterećenje/ 25)			6

Šifra predmeta: GBE 516	Naziv predmeta: NEUROGENETIKA SISTEMA			
Nivo: Drugi	Godina: I	Semestar: I, II	ECTS krediti: 6	
Status: Izborni	Sati / Sedmica: 3+0		Ukupnan broj sati: 45+0	
Opis predmeta	Razumijevanje odnosa i ponašanja između gena će biti primarni cilj ovog predmeta. Studenti će graditi svoje znanje o klasičnim i suvremenim genetičkim alatima koji se koriste od strane istraživača za proučavanje ponašanja kao što su udvaranje, ovisnost, memorija, san, i agresivno ponašanje. Predmet će se fokusirati na istragu sistema modela (voćne mušice, nematode, zeblice i miševi) podložnih genetičkoj manipulaciji kroz sedmična čitanja, analizu, i diskusiju relevantne literature. Predmet će također diskutovati o odnosima između genetike, razvoja, i neuronskih kola. Kroz analizu i predstavljanje primarnih naučnih članaka, studenti će komunicirati svoje razumijevanje neurogenetike. Teme razgovora će biti savremena literatura koja se odnosi na genetske efekte na neuronske funkcije, uključujući: (1) mentalne bolesti, (2) neurodegenerativne bolesti, (3) različita ponašanja, i (4) učenje i pamćenje.			
Ciljevi predmeta	Kognitivni, afektivni i bihevioralni ciljevi predmeta su sljedeći: <ul style="list-style-type: none"> • Ilustriranje uloge genetike u razvoju nervnog sistema. • Objašnjavanje veze između genetike i ponašanja. • Uvod u neurogenetiku. 			
Sadržaj predmeta	Sedmica 1: Uvod Sedmica 2: Uvod u osnove neuronauke (u odnosu na genetiku) Sedmica 3: (Genetika i) neuronski razvoj Sedmica 4:(Genetika i) neuronske funkcije Sedmica 5: (Genetika i) učenje i pamćenje Sedmica 6: Modeli muha, nematoda i kičmenjaka kao neurogenetski alati Sedmica 7: Neurogenetika i ponašanje: Ovisnost i san Sedmica 8: PARCIJALNI ISPIT Sedmica 9: Genetika i neurodegenerativne bolesti: Šizofrenija Sedmica 10: Genetika i neurodegenerativne bolesti: Alzhajmerova bolest Sedmica 11: Genetika i neurodegenerativne bolesti: ALS Sedmica 12: Genetika i neurodegenerativne bolesti: Parkinsonova i Hantingtonova bolest Sedmica 13: Neurogenomika: Tehnike i prednosti Sedmica 14: Tehnike neuroimidžinga Sedmica 15: Neurogenetika i molekularna biologija tumora mozga kod ljudi i migrene Sedmica 16: ZAVRŠNI ISPIT			
Metode podučavanja	<ul style="list-style-type: none"> • Interaktivna nastava i komunikacija sa studentima • Diskusije i grupni rad • Prezentacije 			
Metode evaluacije (%)	Kviz	0 %	Vježbe/Praktični ispit	0 %
	Zadaća	0 %	Seminarski rad	0 %
	Projekat	30 %	Prisustvo	0 %
	Parcijalni ispit	30 %	Produkti nastave	0 %
	Prezentacija	0 %	Završni ispit	40 %
	Ukupno	100 %		
Ishodi učenja	Po okončanju ovog predmeta, studenti trebaju biti u mogućnosti: <ol style="list-style-type: none"> 1. Analizirati razne neurodegenerativne bolesti 2. Pročitati članke i analizirati ih 3. Preraditi razne tehnike koje se koriste u neurogenetici 4. Istaknuti ulogu genetike u razvoju nervnog sistema 5. Dovedi u vezu genetiku i ponašanje 			
Preduslovni predmet(i)	Nema			
Jezik izvođenja nastave	Engleski			

Obavezna literatura	Bear, M. F., Connors, B. W., & Paradiso, M. A. (2006). Neuroscience: Exploring the Brain, 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins		
Preporučena literatura	Warner, T. T., & Hammans, S. R. (2008). Practical guide to neurogenetics. Amsterdam: Elsevier Health Sciences. Dodatna naučna literature		
ECTS (OPTEREĆENJE PO STUDENTU)			
Aktivnosti	Količina	Trajanje	Opterećenje
Nastava (15 sedmica x predavanja sedmično)	15	3	45
Priprema za nastavu	15	2	30
Parcijalni ispit (1 sedmica)	1	2	2
Završni ispit (1 sedmica)	1	2	2
Priprema za parcijalni ispit	1	10	10
Priprema za završni ispit	1	20	20
Zadatak / Zadaća / Projekat	1	21	21
Seminar / Presentacija	1	20	20
Ukupno opterećenje			150
ECTS krediti (ukupno opterećenje/ 25)			6

Šifra predmeta: GBE 517	Naziv predmeta: RAZVOJNA BIOLOGIJA			
Nivo: Drugi	Godina: I	Semestar: I, II	ECTS krediti: 6	
Status: Izborni	Sati / Sedmica: 3+0		Ukupnan broj sati: 45+0	
Opis predmeta	Kao jedan od najbrže rastućih i najzbudljivijih područja u biologiji, biologija razvoja stvara okvir koji objedinjuje molekularnu biologiju, fiziologiju, citologiju, anatomiju, istraživanje tumora, neurobiologiju, imunologiju, ekologiju, i biologiju evolucije. Stoga je proučavanje razvoja postalo ključno za razumijevanje bilo kojeg područja biologije. Našim Master studentima se nudi kurs koji proučava razvoj organizma sa različitih gledišta, uključujući i one iz molekularne biologije, citologije, embriologije i genetike razvoja, i pomoću modela organizama iz različitih taksonomskih grupa. Predmet daje pregled razvoja organa i tkiva, matičnih ćelija, rasta, starenja, metamorfoze, i regeneracije. Naglasak je stavljen na evoluciju i odnosi se na različite razvojne puteve u različitim taksonomskim kategorijama.			
Ciljevi predmeta	Kognitivni, afektivni i bihevioralni ciljevi predmeta su sljedeći: <ul style="list-style-type: none"> • Objašnjavanje osnova gametogeneze i ranog razvoja. • Objašnjavanje genetike razvoja. • Ilustriranje razvoja organa. • Pružanje osnovnih pojmova rasta, starenja i tumora. 			
Sadržaj predmeta	Sedmica 1: Kako se odvija razvoj Sedmica 2: Gametogeneza i rani razvoj Sedmica 3: Pristupi razvoju: Razvojna genetika Sedmica 4: Pristupi razvoju: Eksperimentalna embriologija Sedmica 5: Pristupi razvoju: Tehnike citologije i molekularne biologije Sedmica 6: Glavni model organizmi Sedmica 7: Tehnike proučavanja organogeneze i postnatalnog razvoja Sedmica 8: PARCIJALNI ISPIT Sedmica 9: Razvoj nervnog sistema Sedmica 10: Razvoj mezodermalnih organa Sedmica 11: Razvoj endodermalnih organa Sedmica 12: Larva vrste Drosophila. Organizacija tkiva i matične ćelije Sedmica 13: Rast, starenje i rak Sedmica 14: Regeneracija dijelova koji nedostaju Sedmica 15: Evolucija i razvoj Sedmica 16: ZAVRŠNI ISPIT			
Metode podučavanja	<ul style="list-style-type: none"> • Interaktivna nastava i komunikacija sa studentima • Diskusije i grupni rad • Prezentacije 			
Metode evaluacije (%)	Kviz	0 %	Vježbe/Praktični ispit	0 %
	Zadaća	0 %	Seminarski rad	0 %
	Projekat	30 %	Prisustvo	0 %
	Parcijalni ispit	30 %	Produkti nastave	0 %
	Prezentacija	0 %	Završni ispit	40 %
	Ukupno	100 %		
Ishodi učenja	Po okončanju ovog predmeta, studenti trebaju biti u mogućnosti: <ol style="list-style-type: none"> 1. Sumirati proces gametogeneze 2. Objasniti rane faze razvoja 3. Pojasniti organogenezu 4. Dati pregled rasta, starenja i teme regeneracije 5. Ilustrirati tehnike koje se koriste u biologiji razvoja 			
Preduslovni predmet(i)	Nema			
Jezik izvođenja nastave	Engleski			
Obavezna literatura	Slack, J. M. (2009). Essential developmental biology. Hoboken: John Wiley & Sons.			

Preporučena literatura			
ECTS (OPTEREĆENJE PO STUDENTU)			
Aktivnosti	Količina	Trajanje	Opterećenje
Nastava (15 sedmica x predavanja sedmično)	15	3	45
Priprema za nastavu	15	2	30
Parcijalni ispit (1 sedmica)	1	2	2
Završni ispit (1 sedmica)	1	2	2
Priprema za parcijalni ispit	1	10	10
Priprema za završni ispit	1	20	20
Zadatak / Zadaća / Projekat	1	21	21
Seminar / Presentacija	1	20	20
Ukupno opterećenje			150
ECTS krediti (ukupno opterećenje/ 25)			6

Šifra predmeta: GBE 518	Naziv predmeta: FARMAKOGENOMIKA I GENSKA TERAPIJA			
Nivo: Drugi	Godina: I	Semestar: I, II	ECTS krediti: 6	
Status: Izborni	Sati / Sedmica: 3+0		Ukupnan broj sati: 45+0	
Opis predmeta	Prvi dio ovog predmeta ima za cilj unapređenje znanja studenta o genetskim osnovama za promjenjive reakcije na medikamente, što je zapravo osnova farmakogenomike. Kroz proučavanje genoma, fenotipova, etničke pripadnosti, i medikamenata, moguće je identificirati klinički značajne razlike između pojedinaca kako bi predvidjeli pravi izbor i dozu medikamenata, što se obično naziva "personalizirana medicina". Drugi dio predmeta pokriva gensku terapiju, to jest, individualni terapijski pristup koji se temelji na isporuci nukleinskih kiselina u tijelo pacijenta. Vrste nukleinskih kiselina, metode isporuke, fotodinamska terapija, i kliničke aplikacije su pokriveni.			
Ciljevi predmeta	Kognitivni, afektivni i bihevioralni ciljevi predmeta su sljedeći: <ul style="list-style-type: none"> • Upoznavanje studenata sa modernim pristupima. • Pokazivanje kako je genetski materijal korišten u personaliziranoj medicini. • Diskutovanje o prednostima i nedostacima farmakogenomike. • Pružanje osnovnih pojmova genske terapije. 			
Sadržaj predmeta	Sedmica 1. Uvod u farmakološki aspekt farmakogenomike Sedmica 2. Odabir fenotipova za farmakogenomičke studije Sedmica 3. Uvod u genomiku farmakogenomike Sedmica 4. Statistička razmatranja u farmakogenomici Sedmica 5. Metode otkrivanja farmakogenomike: Klasične genetičke tehnike Sedmica 6. Farmakogenomika u olakšavanju otkrića lijekova Sedmica 7. Uloga nacionalnosti u farmakogenomici Sedmica 8. PARCIJALNI ISPIT Sedmica 9. Ekonomske i etičke regulacije u farmakogenomici Sedmica 10. Uloga farmakogenomike u kliničkoj praksi Sedmica 11. Klinička implementacija farmakogenomike Sedmica 12. Uvod u gensku terapiju Sedmica 13. Terapijske nukleinske kiseline Sedmica 14. Metode dostave gena. Fotodinamska terapija Sedmica 15. Kliničke aplikacije genske terapije Sedmica 16. ZAVRŠNI ISPIT			
Metode podučavanja	<ul style="list-style-type: none"> • Interaktivna nastava i komunikacija sa studentima • Diskusije i grupni rad • Prezentacije 			
Metode evaluacije (%)	Kviz	0 %	Vježbe/Praktični ispit	0 %
	Zadaća	0 %	Seminarski rad	0 %
	Projekat	30 %	Prisustvo	0 %
	Parcijalni ispit	30 %	Produkti nastave	0 %
	Prezentacija	0 %	Završni ispit	40 %
	Ukupno	100 %		
Ishodi učenja	Po okončanju ovog predmeta, studenti trebaju biti u mogućnosti: <ol style="list-style-type: none"> 1. Objasniti značaj farmakogenomike u kliničkoj praksi 2. Rezimirati osnove genske terapije 3. Prisjetiti se osnovne terminologije farmakogenomike 4. Ispitati primjenu genetskog materijala u personaliziranoj medicini 5. Izračunati statističke parametre koji se koriste u farmakogenomici 			
Preduslovni predmet(i)	Nema			
Jezik izvođenja nastave	Engleski			
Obavezna literatura	Altman, R. B., Flockhart, D., & Goldstein D. B. (2012). Principles of Pharmacogenetics and Pharmacogenomics, 1st ed. Cambridge: Cambridge University Press.			

Preporučena literatura			
ECTS (OPTEREĆENJE PO STUDENTU)			
Aktivnosti	Količina	Trajanje	Opterećenje
Nastava (15 sedmica x predavanja sedmično)	15	3	45
Priprema za nastavu	15	2	30
Parcijalni ispit (1 sedmica)	1	2	2
Završni ispit (1 sedmica)	1	2	2
Priprema za parcijalni ispit	1	10	10
Priprema za završni ispit	1	20	20
Zadatak / Zadaća / Projekat	1	21	21
Seminar / Presentacija	1	20	20
Ukupno opterećenje			150
ECTS krediti (ukupno opterećenje/ 25)			6

Šifra predmeta: GBE 519	Naziv predmeta: OMIKA TEHNOLOGIJE			
Nivo: Drugi	Godina: I	Semestar: I, II	ECTS krediti: 6	
Status: Izborni	Sati / Sedmica: 3+0		Ukupnan broj sati: 45+0	
Opis predmeta	Moderna biologija je transformirana od strane različitih visokih tehnologija (genomike, proteomike, metabolomika, itd), što je dovelo do velikog broja masivnih baza podataka i paketa za analizu softvera. Ovaj predmet ima za cilj da pruži informacije o svakoj tehnologiji omike. Od studenata se očekuje da shvate osnovne ideje svih ovih široko primjenjujućih tehnologija, da čitaju i diskutuju naučne članke, i da daju kratke prezentacije pred kolegana kako bi zaslužili bodove za konačnu ocjenu.			
Ciljevi predmeta	Kognitivni, afektivni i bihevioralni ciljevi predmeta su sljedeći: <ul style="list-style-type: none"> • Uvod u tehnologije omike. • Objašnjavanje primjene na dubljem nivou. • Objašnjavanje analize članaka i predstavljanja rezultata. 			
Sadržaj predmeta	Sedmica 1. Uvod u –omika tehnologije Sedmica 2. Genomika Sedmica 3. Komparativna genomika Sedmica 4. Funkcionalna genomika Sedmica 5. Epigenomika Sedmica 6. Personalna genomika Sedmica 7. Strukturna genomika Sedmica 8. PARCIJALNI ISPIT Sedmica 9. Farmakogeomika Sedmica 10. Transkriptomika Sedmica 11. Proteomika Sedmica 12. Metabolomika Sedmica 13. Nutrigenetika Sedmica 14. Analiza i diskusija članaka Sedmica 15. Przentacije studenata Sedmica 16. ZAVRŠNI ISPIT			
Metode podučavanja	<ul style="list-style-type: none"> • Interaktivna nastava i komunikacija sa studentima • Diskusije i grupni rad • Prezentacije 			
Metode evaluacije (%)	Kviz	0 %	Vježbe/Praktični ispit	0 %
	Zadaća	0 %	Seminarski rad	0 %
	Projekat	30 %	Prisustvo	0 %
	Parcijalni ispit	30 %	Produkti nastave	0 %
	Prezentacija	0 %	Završni ispit	40 %
	Ukupno	100 %		
Ishodi učenja	Po okončanju ovog predmeta, studenti trebaju biti u mogućnosti: <ol style="list-style-type: none"> 1. Definirati tehnologije omike i opisati aplikacije 2. Razlikovati genomiku, komparativnu genomiku, funkcionalnu genomiku, personalnu genomiku, kao i strukturnu genomiku 3. Prisjetiti se osnovnih pojmova epigenomike 4. Objasniti metabolomiku i nutrigenetiku 5. Objasniti farmakogenomiku, proteomiku i transkriptomiku 			
Preduslovni predmet(i)	Nema			
Jezik izvođenja nastave	Engleski			
Obavezna literatura	Benkeblia, N. (2012). OMIcs Technologies: Tools for Food Science, 1st ed. Boca Raton: CRC Press			
Preporučena literatura				
ECTS (OPTEREĆENJE PO STUDENTU)				

Aktivnosti	Količina	Trajanje	Opterećenje
Nastava (15 sedmica x predavanja sedmično)	15	3	45
Priprema za nastavu	15	2	30
Parcijalni ispit (1 sedmica)	1	2	2
Završni ispit (1 sedmica)	1	2	2
Priprema za parcijalni ispit	1	10	10
Priprema za završni ispit	1	20	20
Zadatak / Zadaća / Projekat	1	21	21
Seminar / Presentacija	1	20	20
Ukupno opterećenje			150
ECTS krediti (ukupno opterećenje/ 25)			6

Šifra predmeta: GBE 520	Naziv predmeta: MOLEKULARNA ANTROPOLOGIJA			
Nivo: Drugi	Godina: I	Semestar: I, II	ECTS krediti: 6	
Status: Izborni	Sati / Sedmica: 3+0		Ukupnan broj sati: 45+0	
Opis predmeta	Ovaj predmet uvodi studente u koncepte ljudske evolucije i evolucije primata kroz proučavanje genetskih podataka, to jest, DNK i proteina. Uvodna predavanja se bave osnovnim pojmovima o evoluciji, kao što su drift i selekcija, kao i razlikama u strukturi genoma i organizacijom među taksama primata. Ostatak predmeta uglavnom se zasniva na proučavanju primata, razlika između njih, i kako se oni odnose na ljudsku vrstu na molekularnom nivou. Predmet je zaključen konciznim proučavanjem ljudske populacije: njenog razvoja, diferencijacije i širenja u cijelom svijetu.			
Ciljevi predmeta	Kognitivni, afektivni i bihevioralni ciljevi predmeta su sljedeći: <ul style="list-style-type: none"> • Pružanje osnovnih pojmova molekularne antropologije. • Objašnjavanje evolucije primata u molekularnom smislu. • Podučavanje molekularnih sistema primata. 			
Sadržaj predmeta	Sedmica 1: Šta je molekularna antropologija? Sedmica 2: Ljudski genom i njegova raznovrsnost. Otkrivanje i testiranje raznovrsnosti genoma. Sedmica 3: Paterni i funkcionalni značaj razlika u genomima među različitim taksama primata Sedmica 4: Genetička raznovrsnost: Drift, Neutralna teorija i molekularni sat Sedmica 5: Genetička raznovrsnost: Selekcija Sedmica 6: Homologija na genetskom nivou Sedmica 7: Fosilni zapis filogenije primata Sedmica 8: PARCIJALNI ISPIT Sedmica 9: Veze unutar i između glavnih grupa zasnovane većinom na molekularnim podacima Sedmica 10: Ispitivanje adaptivnog značaja različitih paterni molekularne raznovrsnosti unutar i između taksi primata Sedmica 11: Molekularna primatologija: Ispitivanje ponašanja srodstva, širenja paterni, i društvene organizacije divljih primata koristeći genetske podatke Sedmica 12: Genetika očuvanja: Primjena molekularnih tehnika na biologiju očuvanja primata Sedmica 13: Porijeklo i paterni širenja ljudske populacije Sedmica 14: Naseljavanje Starog svijeta, Pacifika i širenje u Novi svijet Sedmica 15: Zdravstvene posljedice: Genetske i zarazne bolesti Sedmica 16: ZAVRŠNI ISPIT			
Metode podučavanja	<ul style="list-style-type: none"> • Interaktivna nastava i komunikacija sa studentima • Diskusije i grupni rad • Presentacije • Diskusija i presentacija autentičnih forenzičnih slučajeva 			
Metode evaluacije (%)	Kviz	0 %	Vježbe/Praktični ispit	0 %
	Zadaća	0 %	Seminarski rad	0 %
	Projekat	30 %	Prisustvo	0 %
	Parcijalni ispit	30 %	Produkti nastave	0 %
	Presentacija	0 %	Završni ispit	40 %
	Ukupno	100 %		
Ishodi učenja	Po okončanju ovog predmeta, studenti trebaju biti u mogućnosti: <ol style="list-style-type: none"> 1. Prisjetiti se osnovne terminologije u molekularnoj antropologiji 2. Objasniti stopu evolucije primata 3. Razjasniti koncept molekularnog sata 4. Opisati filogeniju primata 5. Ilustrirati komparativne aspekte DNK u višim primatima 			
Preduslovni predmet(i)	Nema			
Jezik izvođenja nastave	Engleski			
Obavezna literatura	Goodman, M. (Ed.). (2012). Molecular anthropology: Genes and proteins in the evolutionary ascent of the primates (Vol. 62). Berlin: Springer Science & Business Media.			

Preporučena literatura	<ul style="list-style-type: none"> ● Rice, P. C., & Moloney, N. (2008). Biological Anthropology and Prehistory: Exploring Our Human Ancestry. London: Routledge. ● Mastana, S. (2007). Molecular Anthropology: Population and forensic genetic applications. Anthropol, 3, 373-83. ● Destro-Bisol, G., Jobling, M. A., Rocha, J., Novembre, J., Richards, M. B., Mulligan, C., & Manni, F. (2010). Molecular anthropology in the genomic era. J. Anthropol. Sci, 88, 93-112 		
ECTS (OPTEREĆENJE PO STUDENTU)			
Aktivnosti	Količina	Trajanje	Opterećenje
Nastava (15 sedmica x predavanja sedmično)	15	3	45
Priprema za nastavu	15	2	30
Parcijalni ispit (1 sedmica)	1	2	2
Završni ispit (1 sedmica)	1	2	2
Priprema za parcijalni ispit	1	10	10
Priprema za završni ispit	1	20	20
Zadatak / Zadaća / Projekat	1	21	21
Seminar / Presentacija	1	20	20
Ukupno opterećenje			150
ECTS krediti (ukupno opterećenje/ 25)			6

Šifra predmeta: GBE 521	Naziv predmeta: MATIČNE ČELIJE			
Nivo: Drugi	Godina: I	Semestar: I, II	ECTS krediti: 6	
Status: Izborni	Sati / Sedmica: 3+0		Ukupnan broj sati: 45+0	
Opis predmeta	Ovaj predmet kombinuje klasični pristup kulturi ćelija sa modernim istraživanjem matičnih ćelija za terapijske i istraživačke svrhe. Predmet daje pregled biologije matičnih ćelija i njihov način rada, ali također sadrži osnovne smjernice za rad u laboratoriji koji uključuju matične ćelije. Drugi dio predmeta raspravlja odrasle i diferencirane matične ćelije, pokazujući na taj način moguće primjene istraživanja matičnih ćelija. Kao nezaobilazan dio predmeta, etika i zakonski propisi koji se odnose na matične ćelije se ukratko raspravljaju.			
Ciljevi predmeta	Kognitivni, afektivni i bihevioralni ciljevi predmeta su sljedeći: <ul style="list-style-type: none"> • Objašnjavanje osnova biologije matičnih ćelija. • Ilustriranje upotrebe matičnih ćelija. • Opisivanje različitih metodologija i primjene matičnih ćelija. 			
Sadržaj predmeta	Sedmica 1: Uvod u predmet: Zašto istraživanje matičnih ćelija? Sedmica 2: Matične ćelije. Matičnost: Definicija, kriteriji i standardi Sedmica 3: Osnove biologije i mehanizmi matičnih ćelija Sedmica 4: Kultura matičnih ćelija: Sterilne tehnike, rast ćelije, podloga za kulturu ćelije, kultura ćelije Sedmica 5: Epigenetika Sedmica 6: Matične ćelije embrija Sedmica 7: Novi put: Indukovane pluripotentne matične ćelije Sedmica 8: PARCIJALNI ISPIT Sedmica 9: Odrasle matične ćelije i njihovo okruženje Sedmica 10: Hematopoetske matične ćelije Sedmica 11: Nervne matične ćelije Sedmica 12: Mišićne i srčane matične ćelije Sedmica 13: Matične ćelije raka Sedmica 14: Terapijski izgledi i inženjerstvo tkiva. Životinjski modeli regeneracije Sedmica 15: Regulacije, politika i etika u istraživanju matičnih ćelija Sedmica 16: ZAVRŠNI ISPIT			
Metode podučavanja	<ul style="list-style-type: none"> • Interaktivna nastava i komunikacija sa studentima • Diskusije i grupni rad • Prezentacije 			
Metode evaluacije (%)	Kviz	0 %	Vježbe/Praktični ispit	0 %
	Zadaća	0 %	Seminarski rad	0 %
	Projekat	30 %	Prisustvo	0 %
	Parcijalni ispit	30 %	Produkti nastave	0 %
	Prezentacija	0 %	Završni ispit	40 %
	Ukupno	100 %		
Ishodi učenja	Po okončanju ovog predmeta, studenti trebaju biti u mogućnosti: <ol style="list-style-type: none"> 1. Interpretirati osnovne pojmove o matičnim ćelijama 2. Objasniti pluripotentne ćelije 3. Generalizovati primjenu matičnih ćelija u raznim oblastima 4. Rezimirati korištene metodologije 5. Uokviriti regulacije i etiku u vezi istraživanja matičnih ćelija 			
Preduslovni predmet(i)	Nema			
Jezik izvođenja nastave	Engleski			
Obavezna literatura	Lanza, R., Gearhart, J., Hogan, B., Melton, D., Pedersen, R., Thomas, E. D. & West, M. (Eds.). (2005). Essentials of stem cell biology. Waltham: Academic Press			
Preporučena literatura				
ECTS (OPTEREĆENJE PO STUDENTU)				

Aktivnosti	Količina	Trajanje	Opterećenje
Nastava (15 sedmica x predavanja sedmično)	15	3	45
Priprema za nastavu	15	2	30
Parcijalni ispit (1 sedmica)	1	2	2
Završni ispit (1 sedmica)	1	2	2
Priprema za parcijalni ispit	1	10	10
Priprema za završni ispit	1	20	20
Zadatak / Zadaća / Projekat	1	21	21
Seminar / Presentacija	1	20	20
Ukupno opterećenje			150
ECTS krediti (ukupno opterećenje/ 25)			6

Šifra predmeta: GBE 522	Naziv predmeta: ETIKA I JAVNA POLITIKA U BIOINŽENJERSTVU			
Nivo: Drugi	Godina: I	Semestar: I, II	ECTS krediti: 6	
Status: Izborni	Sati / Sedmica: 3+0		Ukupnan broj sati: 45+0	
Opis predmeta	Ovaj predmet je organizovan kao opći pregled mogućih etičkih pitanja i zakonskih propisa koja se odnose na bioinženjerstvo i nove biotehnologije koji su zanimljivi za profesionalnu zajednicu i javnost. Uvodni dio predmeta se sastoji od kratkog objašnjenja etike - njene definicije, klasifikacije, i kako se odnosi na moderne nauke. Ostatak predmeta uglavnom se sastoji od primjera situacija iz stvarnog života u kojima bioinženjerstvo izaziva suprotstavljene stavove i predmet je javne rasprave. Vjerojatno su najpoznatiji slučaj HeLa ćelijske linije, što je prva tema rasprave u ovom modulu. Na kraju semestra, studenti organizuju raspravu u kojoj razgovaraju o potrebi za GM kulturom u Africi. Na taj način, učenici će pokazati svoje razumijevanje etike u bioinženjerstvu, ali će imati priliku da iskažu svoje lično mišljenje o ovoj temi.			
Ciljevi predmeta	Kognitivni, afektivni i bihevioralni ciljevi predmeta su sljedeći: <ul style="list-style-type: none"> • Uvod u etiku. • Davanje pregleda historije bioetike. • Obrazloženje koraka potrebnih za obavljanje istraživanja na etičan način. • Definiranje rizika genetskog inženjerstva. 			
Sadržaj predmeta	Sedmica 1: Uvod Sedmica 2: Etika: Definicija i osnovni principi Sedmica 3: Bioinženjerstvo i pitanja filozofskog, socijalnog i praktičnog uvoza Sedmica 4: Bioetika i njena historija: Slučaj HeLa ćelijskih linija i pitanje ljudskih subjekata biotehnoškog istraživanja Sedmica 5: Vaganje konkurentske vrijednosti: Informirani pristanak, profit i javno dobro Sedmica 6: Advokati i kritike novih bioinženjerskih aplikacija Sedmica 7: Definiranje rizika genetičkog inženjerstva Sedmica 8: PARCIJALNI ISPIT Sedmica 9: Razvoj industrije: Patentiranje života i univerzitet-industrija veze Sedmica 10: Poljoprivredna biotehnologija: Slučaj „Golden rice“; Sigurnost hrane i pitanja okoliša Sedmica 11: Genska terapija: Prednosti i mogući nedostaci Sedmica 12: GMO: Prednosti i nedostaci Sedmica 13: Tehnologija proizvodnje: Od in vitro fertilizacije do dizajniranih beba Sedmica 14: Kloniranje i matične ćelije Sedmica 15: Studentska debata: Da li Afrika treba GMO? Sedmica 16: ZAVRŠNI ISPIT			
Metode podučavanja	<ul style="list-style-type: none"> • Interaktivna nastava i komunikacija sa studentima • Diskusije i grupni rad • Prezentacije 			
Metode evaluacije (%)	Kviz	0 %	Vježbe/Praktični ispit	0 %
	Zadaća	0 %	Seminarski rad	0 %
	Projekat	30 %	Prisustvo	0 %
	Parcijalni ispit	30 %	Produkti nastave	0 %
	Prezentacija	0 %	Završni ispit	40 %
	Ukupno		100 %	
Ishodi učenja	Po okončanju ovog predmeta, studenti trebaju biti u mogućnosti: <ol style="list-style-type: none"> 1. Prisjetiti se osnovne terminologije u vezi etike i bioetike 2. Zapamtiti historiju bioetike 3. Primijeniti korake koji su neophodni za obavljanje naučnih istraživanja na etički način 4. Definirati rizike genetičkog inženjerstva 5. Kritički diskutovati prednosti i moguće nedostatke genske terapije 			
Preduslovni predmet(i)	Nema			
Jezik izvođenja nastave	Engleski			

Obavezna literatura	Gehring, V. V. (2003). Genetic Prospects: Essays on biotechnology, ethics, and public policy. Lanham: Rowman & Littlefield		
Preporučena literatura			
ECTS (OPTEREĆENJE PO STUDENTU)			
Aktivnosti	Količina	Trajanje	Opterećenje
Nastava (15 sedmica x predavanja sedmično)	15	3	45
Priprema za predavanja	15	2	30
Parcijalni ispit (1 sedmica)	1	2	2
Završni ispit (1 sedmica)	1	2	2
Priprema za parcijalni ispit	1	10	10
Priprema za završni ispit	1	20	20
Zadatak / Zadaća / Projekat	1	21	21
Seminar / Presentacija	1	20	20
Ukupno opterećenje			150
ECTS krediti (ukupno opterećenje/ 25)			6

Šifra predmeta: GBE 523	Naziv predmeta: TEHNIKE U MOLEKULARNOJ BIOLOGIJI			
Nivo: Drugi	Godina: I	Semestar: I, II	ECTS krediti: 6	
Status: Izborni	Sati / Sedmica: 3+0		Ukupnan broj sati: 45+0	
Opis predmeta	Ovaj predmet je organizovan kao napredni nivo objašnjavanja tehnika molekularne biologije za profesionalce u genetici i bioinženjerstvu. Osim osnovnih tehnika, kao što su DNK, RNK, izolacija proteina, spektrofotometrija, elektroforeza, PCR, napredne teme u molekularnoj biologiji se također uvode. Neke od tih su: dizajniranje prajmera, dvodimenzionalna elektroforeza, blot- analize, in situ hibridizacija, itd. Povremene praktične sesije se organizuju kako bi se studenti podsjetili na osnovne postulate laboratorijskog rada u molekularnoj biologiji.			
Ciljevi predmeta	Kognitivni, afektivni i bihevioralni ciljevi predmeta su sljedeći: <ul style="list-style-type: none"> ● Ilustriranje različitih metoda izolacije nukleinskih kiselina i proteina. ● Preispitivanje prednosti i nedostataka različitih metoda kvantifikacije. ● Omogućavanje studenatima da obavljaju analize različitih biomolekula praktično. ● Uvod u dizajniranje prajmera. ● Demonstriranje pripreme radioaktivno-označenih sonda nukleinskih kiselina i kako da obavljaju blot-analize. ● Omogućavanje studenatima da obavljaju bakterijsku transformaciju u sigurnom okruženju. ● Uvod u NGS. 			
Sadržaj predmeta	Sedmica 1: Uvod Sedmica 2: DNK i RNK metode izolacije Sedmica 3: Metode izolacije proteina Sedmica 4: UV/vis spektrofotometrija Sedmica 5: Vertikalna i horizontalna elektroforeza Sedmica 6: Dvodimenzionalna elektroforeza Sedmica 7: PCR i qPCR Sedmica 8: PARCIJALNI ISPIT Sedmica 9: Dizajniranje prajmera Sedmica 10: Pripremanje radiaktivno označenih DNK i RNK proba Sedmica 11: Southern, Northern, i Western-blot Sedmica 12: In situ hibridizacija Sedmica 13: Restriksijska digestija i ligacija DNK fragmenata Sedmica 14: Bakterijska transformacija: Izolacija plazmida Sedmica 15: NGS Sedmica 16: ZAVRŠNI ISPIT			
Metode podučavanja	<ul style="list-style-type: none"> ● Interaktivna nastava i komunikacija sa studentima ● Diskusije i grupni rad ● Prezentacije 			
Metode evaluacije (%)	Kviz	0 %	Vježbe/Praktični ispit	0 %
	Zadaća	0 %	Seminarski rad	0 %
	Projekat	30 %	Prisustvo	0 %
	Parcijalni ispit	30 %	Produkti nastave	0 %
	Prezentacija	0 %	Završni ispit	40 %
	Ukupno	100 %		
Ishodi učenja	Po okončanju ovog predmeta, studenti trebaju biti u mogućnosti: <ol style="list-style-type: none"> 1. Koristiti različite metode izolacije nukleinskih kiselina i proteina 2. Sprovesti nekoliko vrsta metoda kvantifikacije 3. Izvršiti PCR 4. Pripremiti radioaktivno označene sonde nukleinskih kiselina 5. Izvesti različite blot-analize 6. Sprovesti bakterijsku transformaciju u sigurnom okruženju 7. Prisjetiti se osnovnih pojmova o NGS-u 			

Preduslovni predmet(i)	Nema		
Jezik izvođenja nastave	Engleski		
Obavezna literatura	Gadella, T. W. (Ed.). (2011). FRET and FLIM techniques (Vol. 33). Amsterdam: Elsevier.		
Preporučena literatura	Wilson, K., & Walker, J. (Eds.). (2010). Principles and techniques of biochemistry and molecular biology. Cambridge: Cambridge university pres.		
ECTS (OPTEREĆENJE PO STUDENTU)			
Aktivnosti	Količina	Trajanje	Opterećenje
Nastava (15 sedmica x predavanja sedmično)	15	2	30
Priprema za nastavu	15	2	30
Parcijalni ispit (1 sedmica)	1	2	2
Završni ispit (1 sedmica)	1	2	2
Priprema za parcijalni ispit	1	10	10
Priprema za završni ispit	1	20	20
Zadatak / Zadaća / Projekat	1	21	21
Seminar / Presentacija	1	20	20
Ukupno opterećenje			150
ECTS krediti (ukupno opterećenje/ 25)			6

Šifra predmeta: GBE 524	Naziv predmeta: NANOTEHNOLOGIJA I NANOSENZORI			
Nivo: Drugi	Godina: I	Semestar: I, II	ECTS krediti: 6	
Status: Izborni	Sati / Sedmica: 3+0		Ukupnan broj sati: 45+0	
Opis predmeta	Ovaj predmet će upoznati studente sa brzo razvijajućim poljem nanonauke sa posebnim fokusom na elektronska svojstva, osnovne pojave i ideje nanonauke i nanosenzora, fizike i tehnologije, materijala i uređaja nanoinžinjerstva, semikonduktora nanostrukture, nanotuba i nanožica, molekularne elektronike, i aplikacije u nanoelektronici, kvantno računarstvo, nanobiologiji i nanomedicini. Posebna predavanja o nanosenzorima i njihovoj primjeni su date na kraju semestra.			
Ciljevi predmeta	Kognitivni, afektivni i bihevioralni ciljevi predmeta su sljedeći: <ul style="list-style-type: none"> • Pregled osnovnih koncepata nanostrukture. • Uvod u brzo razvijajuće polje nanonauke sa posebnim fokusom na elektronska svojstva. • Objašnjavanje temeljnih aspekata elektronskih svojstava ovih materijala. • Podučavanje o procesima izrade i aplikacije. • Ilustrovanje nanosenzora u praksi. 			
Sadržaj predmeta	Sedmica 1: Uvod u osnovni fenomen i ideju nanonauke i nanotehnologije Sedmica 2: Pregled osnovnih pojmova nanostrukture Sedmica 3: Uvod u kvantnu mehaniku Sedmica 4: Uvod u nauku neophodnu za razumijevanje materije na "nano" skali Sedmica 5: Selektivna istraživanja nanostrukturiranih materijala Sedmica 6: Svojstva i primjena kvantne tačke i kvantne jame Sedmica 7: Alati za karakterizaciju nanostrukture Sedmica 8: PARCIJALNI ISPIT Sedmica 9: Pametni materijali na bazi nanostrukture; primjeri postojećih aplikacija i potencijalnih novih aplikacija Sedmica 10: Aplikacija u (nano) elektronici, (kvantnom) računarstvu, (nano) biologiji, i (nano) medicini Sedmica 11: Uvod u osnovne principe senzora Sedmica 12: Uvod u nanosenzore Sedmica 13: Podjela nanosenzora Sedmica 14: Primjena nanosenzora Sedmica 15: Praktični primjeri nanosenzora Sedmica 16: ZAVRŠNI ISPIT			
Metode podučavanja	<ul style="list-style-type: none"> • Interaktivna nastava i komunikacija sa studentima • Diskusije i grupni rad • Prezentacije 			
Metode evaluacije (%)	Kviz	0 %	Vježbe/Praktični ispit	0 %
	Zadaća	0 %	Seminarski rad	0 %
	Projekat	30 %	Prisustvo	0 %
	Parcijalni ispit	30 %	Produkti nastave	0 %
	Prezentacija	0 %	Završni ispit	40 %
	Ukupno	100 %		
Ishodi učenja	Po okončanju ovog predmeta, studenti trebaju biti u mogućnosti: <ol style="list-style-type: none"> 1. Prepoznati stanje dostignuća umjetnosti u oblasti nanotehnologije 2. Usporediti zajedničke teme u nanotehnologiji 3. Razlikovati pojedinačne implementacije nanotehnologije 4. Riješiti kvantnu jednačinu koja vodi ka smanjenju dimenzionalnosti 5. Analizirati različite moderne tehnologije koje se koriste u nanotehnologiji za rast rasutih kristala, tankih filmova i nano kvantnih struktura, uključujući i epitaksiju poluvodiča 6. Raspravljati o optičkim i elektronskim svojstvima semikonduktora nanostrukture kao što su kvantne jame i kvantne tačke 7. Manipulirati i izračunati fizičke parametre koji se odnose na nanotehnologiju 8. Objasniti učinak smanjene dimenzionalnosti na elektronski transport punjenja 			

Preduslovni predmet(i)	Nema		
Jezik izvođenja nastave	Engleski		
Obavezna literatura	Lindsay, S. M. (2009). <i>Introduction to Nanoscience. Pap/Cdr edition</i> . Oxford, UK: Oxford University Press		
Preporučena literatura	Ratner M. & Ratner D. (2002). <i>Nanotechnology, 1st ed.</i> Upper Saddle River, NJ, USA: Prentice Hall Koch C. (2007). <i>Nanostructured Materials, 2nd ed.</i> Norwich, NY, USA: Noyes Publications Mitin, V., Kochelap, A.V., & Strosio, M.A. (2008). <i>Introduction to Nanoelectronics: Science, Nanotechnology, Engineering, and Applications, 1st ed.</i> Cambridge, UK: Cambridge University Press		
ECTS (OPTEREĆENJE PO STUDENTU)			
Aktivnosti	Količina	Trajanje	Opterećenje
Nastava (15 sedmica x predavanja sedmično)	15	3	45
Priprema za nastavu	15	2	30
Parcijalni ispit (1 sedmica)	1	2	2
Završni ispit (1 sedmica)	1	2	2
Priprema za parcijalni ispit	1	10	10
Priprema za završni ispit	1	20	20
Zadatak / Zadaća / Projekat	1	21	21
Seminar / Presentacija	1	20	20
Ukupno opterećenje			150
ECTS krediti (ukupno opterećenje/ 25)			6

Šifra predmeta: GBE 525	Naziv predmeta: SISTEM UPRAVLJANJA KVALITETOM LABORATORIJA			
Nivo: Drugi	Godina: I	Semestar: I, II	ECTS krediti: 6	
Status: Izborni	Sati / Sedmica: 3+0		Ukupnan broj sati: 45+0	
Opis predmeta	Ovaj predmet će upoznati studente sa sistemima kvalitete i procesom akreditacije u laboratorijama. Predmet je baziran na evaluaciji sistema kvalitete laboratorija te njenoj implementaciji u proces poboljšanja. Izučavaju se ISO 9001, ISO 17020, ISO 17025, ISO 15189 standardi, kao i načini sprovođenja internih revizija, postavljanje dnevnika greške, rekordi treninga, te dokumentacija potrebna za akreditaciju. Student će steći znanja o postupcima pisanja prema međunarodnim standardima, sprovođenju internih revizija, upravljanju opremom i osobljem itd.			
Ciljevi predmeta	Kognitivni, afektivni i bihevioralni ciljevi predmeta su sljedeći: <ul style="list-style-type: none"> ● Pregled osnovnih koncepata kvalitete i njene uloge u organizaciji zajedno s tehnikama. ● Uvod u efektivnu implementaciju procedura u laboratoriji. ● Ilustrovanje doprinosa organizacijskoj strategiji za uspjeh. 			
Sadržaj predmeta	Sedmica 1: Upravljanje kvalitetom Sedmica 2: Međunarodni standardi-terminologija i definicije Sedmica 3: Opći uslovi 1 Sedmica 4: Opći uslovi 2 Sedmica 5: Strukturalni uslovi 1 Sedmica 6: Strukturalni uslovi 2 Sedmica 7: Resursni uslovi Sedmica 8: PARCIJALNI ISPIT Sedmica 9: Procesni uslovi Sedmica 10: Dokumentacija u upravljanju kvalitetom Sedmica 11: Pregled upravljanja Sedmica 12: Neovisni uslovi Sedmica 13: Procedure rada neovisnih uslova 1 Sedmica 14: Procedure rada neovisnih uslova 1 2 Sedmica 15: Priprema za završni ispit Sedmica 16: ZAVRŠNI ISPIT			
Metode podučavanja	<ul style="list-style-type: none"> ● Interaktivna nastava i komunikacija sa studentima ● Diskusije i grupni rad ● Prezentacije 			
Metode evaluacije (%)	Kviz	0 %	Vježbe/Praktični ispit	0 %
	Zadaća	0 %	Seminarski rad	0 %
	Projekat	30 %	Prisustvo	0 %
	Parcijalni ispit	30 %	Produkti nastave	0 %
	Prezentacija	0 %	Završni ispit	40 %
	Ukupno	100 %		
Ishodi učenja	Po okončanju ovog predmeta, studenti trebaju biti u mogućnosti: <ol style="list-style-type: none"> 1. Razumijeti naučne koncepte i procedure u skladu sa upravljanjem kvalitetom, 2. Razumijeti specifične primjene Međunarodnih standarda i ispunjavanje svih zahtjeva; 3. Razviti menadžerske vještine koje se odnose na popis, osoblje i operacije u sistemu upravljanja kvalitetom 			
Preduslovni predmet(i)	Nema			
Jezik izvođenja nastave	Engleski			
Obavezna literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Barrie G. Dale, Ton van der Wiele, Jos van Iwaarden , Managing Quality, 5th Edition, BlackWell Publishing, 2007 2. International Standard ISO/IEC 17020:2012, 3. International Standard ISO 9001:2008, 			

	4. 2015 Handbook of International Quality Control, Auditing, Review, Other Assurance, and Related Services Pronouncements		
Preporučena literatura	•		
ECTS (OPTEREĆENJE PO STUDENTU)			
Aktivnosti	Količina	Trajanje	Opterećenje
Nastava (15 sedmica x predavanja sedmično)	15	3	45
Priprema za nastavu	15	2	30
Parcijalni ispit (1 sedmica)	1	2	2
Završni ispit (1 sedmica)	1	2	2
Priprema za parcijalni ispit	1	10	10
Priprema za završni ispit	1	20	20
Zadatak / Zadaća / Projekat	1	21	21
Seminar / Presentacija	1	20	20
Ukupno opterećenje			150
ECTS krediti (ukupno opterećenje/ 25)			6

Šifra predmeta: GBE 526	Naziv predmeta: Biomedicinski podaci i analiza			
Nivo: Drugi	Godina: I	Semester: I, II	ECTS krediti: 6	
Status: Izborni	Sati / Sedmica: 3+0		Ukupnan broj sati: 45+0	
Opis predmeta	Ovaj predmet uvodi studente u koncepte medicinskog i biomedicinskog inženjerstva. Fokus je na tome kako analiza signala može pojasniti razumijevanje interpretacije biomedicinskih signala i dijagnozu. Teme uključuju EEG, EKG, EMG, respiratorni i krvni pritisak (kako su signali generirani i kako se mjere), biosignale kao nasumične procese, spektralnu analizu, talase, funkcije vrijeme-frekvencija i procesuiranje signala za prepoznavanje uzoraka.			
Ciljevi predmeta	<ul style="list-style-type: none"> • Da se učenici upoznaju sa posebnostima biomedicinskih podataka i signala; • Da saznaju o porijeklu, prirodi i specifičnim karakteristikama često nailazanih biomedicinskih podataka i signala; • Da saznaju o konceptima slučajnih varijabli i slučajnih procesa u odnosu na biomedicinske podatke i signale; • Da dobiju uvidi u teorijsku pozadinu različitih metoda za obradu determinističkih i stohastičkih podataka i signala; • Da steknu praktično iskustvo u primjeni različitih metoda za izvlačenje informacija iz odabranih vrsta biomedicinskih podataka i signala korisnih za njihovu analizu i klasifikaciju. 			
Sadržaj predmeta	<p>Sedmica 1: Izvori i vrste biomedicinskih podataka i signala. Sedmica 2: Zajednički biomedicinski signali i njihove karakteristike: EKG, EMG, EEG, HRV, protok krvi i pritisak, oksigenacija, respiratorni signali, provodljivost nerva, hod / držanje. Sedmica 3: Slučajna promenljiva, funkcije verovatnoće, slučajni procesi, funkcije momenta. Sedmica 4: Procena parametara zasnovana na vremenski ograničenim slučajnim signalima. Sedmica 5: Postojanost i nestacionarnost slučajnih signala, procena stacionarnosti. Sedmica 6: Spektralna gustina snage i njegove procjene zasnovane na neparametrijskim (metodama zasnovanim na Fourierovom modelu) i parametarskim pristupima, prozoru podataka. Sedmica 7: Konvolucija, korelacija i koherentnost. Sedmica 8: PARCIJALNI ISPIT Sedmica 9: Parametrično modeliranje slučajnih procesa i linearno predviđanje. Sedmica 10: Buka i artefakti u biomedicinskim signalima i njihovo uklanjanje (filtriranje linearne frekvencije, detekcija događaja, optimalno Wienerovo filtriranje i adaptivno filtriranje, cestrum i homomorfna dekonvolucija). Sedmica 11: Vremensko-frekventna i vremenska analiza (kratkoročne Fourierove i waveletove transformacije). Sedmica 12: Metode multidimenzionalne regresione analize za otkrivanje zavisnosti u biomedicinskim podacima (modeli linearne osnove - maksimalna verovatnoća i najmanji kvadrati, Bayesova regresija, logistička regresija, nelinearna regresija). Sedmica 13: Algoritmi selekcije i ekstrakcije osobina za biomedicinske podatke i signale - metodi biomedicinskih podataka kao glavna komponenta analiza, nezavisna analiza komponenti, faktorska analiza, korespondencijska analiza. Sedmica 14: Pristup medicinskim odlukama (metode prepoznavanja uzoraka i klasifikacije - linearni modeli za klasifikaciju, neuronske mreže, metode jezgre, klasifikacija drveća i šuma, klasteriranje, ekspertni sistemi, genetski algoritmi). Sedmica 15: Ponavljanje Sedmica 16: ZAVRŠNI ISPIT</p>			
Metode podučavanja	<ul style="list-style-type: none"> • Interaktivna predavanja • Tutorijali 			
Metode evaluacije (%)	Kviz	0 %	Vježbe/Praktični ispit	0 %
	Zadaća	0 %	Seminarski rad	0 %
	Projekat	0 %	Prisustvo	0 %
	Parcijalni ispit	30 %	Produkti nastave	30 %
	Prezentacija	0 %	Završni ispit	40 %
	Ukupno	100 %		
Ishodi učenja	<p>Studenti će moći:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Objasniti teorijsku pozadinu matematičkih metoda koje se koriste za obradu biomedicinskih i drugih slučajnih podataka i signala. 			

	<ol style="list-style-type: none"> 2. Opisati i objasniti specifične karakteristike običnih tipova biomedicinskih podataka i signala (EKG, EMG, EEG, HRV, protok krvi i pritisak, oksigenacija, respiratorni signali, provodljivost nerva, hoda / držanja itd.). 3. Razumeti koncept statističke procjene nepoznate vrijednosti parametra. 4. Primijeliti različite metode u vremenskim, frekvencijskim i vremenskim domenima za iznošenje klinički relevantnih informacija od tipičnih biomedicinskih signala. 5. Kritički procijeniti i prezentirati rezultate podataka i obradu signala. 6. Izaberite odgovarajući alat za obradu podataka i podataka (i opravdati izbor) na osnovu podataka i / ili karakteristika signala i specifičnog cilja obrade. 7. Držite principe medicinskih sistema odlučivanja, analizirajte načine da ih primenite na određene medicinske probleme i specificirajte zahteve za gore navedene sisteme. 8. Znati kako koristiti matematičke modele za biomedicinske podatke i obradu signala, analizu i klasifikaciju. 9. Razgovarajte o praktičnim podacima i problemima pri obradi signala pri rukama sa vršnjacima i radom pojedinačno ili kao član tima radi rešavanja problema.
--	--

Preduslovni predmet(i)	Nema
-------------------------------	------

Jezik izvođenja nastave	Engleski
--------------------------------	----------

Obavezna literatura	Raden, J. F. (2010). <i>Handbook of Modern Sensors, Physics, Designs and Applications</i> . New York, NY, USA: Springer-Verlag
----------------------------	--

Preporučena literatura	<p>Enderle, J. & Bronzino, J. (2011). <i>Introduction to Biomedical Engineering</i>, 3rd ed. Burlington, MA, USA: Elsevier Academic Press</p> <p>Webster, J. G. & Eren, H. (2014). <i>Measurement, Instrumentation, and Sensors Handbook</i>, 2nd ed. Boca Raton, FL, USA: CRC Press</p>
-------------------------------	--

ECTS (OPTEREĆENJE PO STUDENTU)

Aktivnosti	Količina	Trajanje	Opterećenje
Nastava (15 sedmica x predavanja sedmično)	15	3	45
Priprema za nastavu	1	2	2
Parcijalni ispit (1 sedmica)	1	2	2
Završni ispit (1 sedmica)	1	20	20
Priprema za parcijalni ispit	1	30	30
Priprema za završni ispit	1	20	20
Zadatak / Zadaća / Projekat	1	30	30
Ukupno opterećenje			149
ECTS krediti (ukupno opterećenje/ 25)			6

Šifra predmeta: GBE 527	Naziv predmeta: Biomedicinska instrumentacija i mjerenje			
Nivo: Drugi	Godina: I	Semester: I, II	ECTS krediti: 6	
Status: Izborni	Sati / Sedmica: 3+0		Ukupnan broj sati: 45+0	
Opis predmeta	Ovaj predmet će predstaviti studenima osnove tehnologije biomedicinskog inženjeringa, tako da oni mogu razumjeti i procijeniti (a možda i dizajnirati) sisteme i uređaje koji mogu mjeriti, testirati, te dobiti biološke informacije. Predavanja će obuhvatiti sisteme ljudske fiziologije, kao i bio-signale koje stvaraju. Fokus će biti na biosenzorima, pretvaračima, bio-elektrodama koje se koriste za akviziciju, i pojačalima za mjerenje bio-potencijala. Također će se raspravljati o bioetici. Uvod u osnove biomedicinske instrumentacije, biomedicinski senzori i fiziološki pretvarači, biomedicinski rekorderi, sistemi monitoringa pacijenta, instrumenti za aritmiju i ambulantno praćenje, pejsmekeri, srčani defibrilatori, MRI i CT sistemi su teme pokrivena u ovom predmetu.			
Ciljevi predmeta	<ul style="list-style-type: none"> Upoznati studente sa ciljevima, primjenama i dizajnom biomedicinskih instrumenata i sistema koji se koriste u dijagnostici i liječenju pacijenata Obezbijediti znanje o sistemima biomedicinskih instrumenata, uključujući različite senzore fizioloških količina, dobijanju signala, obradi i prikazu modaliteta, uključujući regulaciju i sigurnost uređaja. 			
Sadržaj predmeta	<p>Sedmica 1: Uvod u biomedicinske instrumente: ciljevi i koncepti; generalizovani sistemi medicinskih instrumenata (klasifikacija, statičke i dinamičke karakteristike, kriteriji dizajna, razvojni proces, BMI ograničenja)</p> <p>Sedmica 2: Porijeklo i obrada biopotencijala: električna aktivnosti nadraživih ćelija, karakteristike provodnika zapremine, osnovna elektrofiziologija, izvori biopotencijala (EKG, EEG, EMG, ERG, EOG, MEG itd.)</p> <p>Sedmica 3: Biopotencijalni pojačivači</p> <p>Sedmica 4: Biopotencijalne elektrode: interfejs elektroda-elektrolit; polarizacija; modeliranje elektroda i modeli kola, interfejs elektroda-koža; artefakti i smetnje; elektrode za snimanje (elektrode na površini tijela, implantabilne elektrode, mikroelektrode); stimulacione elektrode (elektrode na površini tijela, implantabilne elektrode)</p> <p>Sedmica 5: Senzori i transduktori u BME; aktivni i pasivni senzori; senzori i transduktori za različite fizičke količine, primijenjeni na BME</p> <p>Sedmica 6: Senzori i transduktori u BME; aktivni i pasivni senzori; senzori i transduktori za različite fizičke količine, primijenjeni na BME</p> <p>Sedmica 7: Mjerenje krvnog pritiska i zvuka; invazivni i neinvazivni principi i instrumenti za mjerenje krvnog pritiska; mjerenja i instrumenti zvuka srca; kateterizacija</p> <p>Sedmica 8: PARCIJALNI ISPIT</p> <p>Sedmica 9: Mjerenje protoka i volumena krvi: instrumenti; principi direktnih i indirektnih metoda (injekcije sa bojama, elektromagnetne, ultrazvučne, termalne); pletizmografija (pletizmografija komore, foto pletizmografija, električna impedancija)</p> <p>Sedmica 10: Mjerenje respiratorne dinamike: modeliranje respiratornog sistema; principi mjerenja i instrumenti protoka gasa, zapremine pluća, respiratorna pletizmografija, respiratorna mehanika; mjerenje koncentracije gasa</p> <p>Sedmica 11: Klinički laboratorijski instrumenti: uvod; spektrofotometrija; hromatografija; hematologija; elektroforeza</p> <p>Sedmica 12: Klinički laboratorijski instrumenti: hemijski biosenzori; elektrohemijski senzori; senzori glukoze u krvi; jon-osjetljivi FET; imunološki osjetljivi FET</p> <p>Sedmica 13: Uređaji za terapiju i rehabilitaciju: uređaji za terapijsku stimulaciju (električni, ultrazvučni, optički, laserski, itd.)</p> <p>Sedmica 14: Uređaji za terapiju i rehabilitaciju: implantabilni terapijski uređaji (pejsmekeri, karioverteri/defibrilatori, kohlear, duboka moždana stimulacija, bol, itd.); ortoza i proteza</p> <p>Sedmica 15: Principi medicinskih uređaja, sigurnosti sistema, i instrumenata za regulaciju: fiziološki efekti električne energije; opasnosti od makro- i mikro šokova, principi i standardi električne sigurnosti; dizajn sigurnosne opreme.</p> <p>Sedmica 16: ZAVRŠNI ISPIT</p>			
Metode podučavanja	<ul style="list-style-type: none"> Interaktivna nastava i komunikacija sa studentima Tutorijali 			
Metode evaluacije (%)	Kviz	0 %	Vježbe/Praktični ispit	0 %
	Zadaća	0 %	Seminarski rad	0 %
	Projekat	0 %	Prisustvo	0 %
	Parcijalni ispit	30 %	Produkti nastave	30 %

	Prezentacija	0 %	Završni ispit	40 %
	Total	100 %		
Ishodi učenja	<p>Nakon završetka ovog predmeta, student bi trebao moći da:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Identifikuje i mjeri medicinske signale 2. Snimi, prikaže i analizira različite tipove biomedicinskih signala 3. Opiše principi rada i primjene osnovnih medicinskih instrumenata i sistema 4. Opiše i objasni porijeklo biopotencijala 5. Objasni različite dizajne pojačivača i objasni obradu signala 6. Opiše i kreira interfejs uređaja i računara 7. Opiše i objasni principe osnovnih biomedicinskih uređaja i biosenzora 8. Opiše biopotencijalne elektrode 9. Dizajnira pojačivače bioloških signala 10. Opiše i objasni principe i instrumente za mjerenje krvnog pritiska, zvuka, protoka krvi, zapremine krvi, i respiratornog sistema 11. Opiše i objasni principe i instrumente u kliničkog laboratoriji, uključujući hemijske biosenzore 12. Opiše i objasni principe i instrumente terapijskih i protetskih uređaja, uključujući implantabilne uređaje 13. Razumije osnove principe medicinskih uređaja, i sigurnosti i regulacije sistema, potraži državna ili međunarodna pravila za medicinske uređaje i primijeni ih u studijama slučaja. 			
Preduslovni predmet(i)	Nema			
Jezik izvođenja nastave	Engleski			
Obavezna literatura	Raden, J. F. (2010). <i>Handbook of Modern Sensors, Physics, Designs and Applications</i> . New York, NY, USA: Springer-Verlag			
Preporučena literatura	<p>Enderle, J. & Bronzino, J. (2011). <i>Introduction to Biomedical Engineering</i>, 3rd ed. Burlington, MA, USA: Elsevier Academic Press</p> <p>Webster, J. G. & Eren, H. (2014). <i>Measurement, Instrumentation, and Sensors Handbook</i>, 2nd ed. Boca Raton, FL, USA: CRC Press</p>			
ECTS (OPTEREĆENJE PO STUDENTU)				
Aktivnosti	Količina	Trajanje	Opterećenje	
Nastava (15 sedmica x predavanja sedmično)	15	3	45	
Priprema za nastavu	1	2	2	
Parcijalni ispit (1 sedmica)	1	2	2	
Završni ispit (1 sedmica)	1	20	20	
Priprema za parcijalni ispit	1	30	30	
Priprema za završni ispit	1	20	20	
Zadatak / Zadaća / Projekat	1	30	30	
Ukupno opterećenje			149	
ECTS krediti (ukupno opterećenje/ 25)			6	

Šifra predmeta: GBE 528	Course Name: Medicinska slika i obrada medicinske slike			
Nivo: Drugi	Year: I	Semester: I, II	ECTS Credits: 6	
Status: Izborni	Hours/Sedmica: 3+0		Total Hours: 45+0	
Opis predmeta	Ovaj predmet uvodi Master studente u različite biomedicinske tehnike snimanja, kao što su ultrazvuk, X-ray, CT, MRI, PET, SPECT i drugi. Pozadina svake metode snimanja objašnjena je tehnikama rukovanja, stvaranjem slika i obradom i pohranjivanjem slike.			
Ciljevi predmeta	<ul style="list-style-type: none"> Upoznati studente s različitim tehnikama korištenja za prikupljanje, obradu i pohranu medicinskih slika u svrhu dijagnostike i liječenja bolesnika. Upoznati student sa različitim modalitetima medicinskih slika, kao što su radiografska slika, nuklearna medicina, magnetna rezonancija i ultrazvuk. Omogućiti studentima razumijevanje rada instrumentacije koja se koristi za različite modalitetima snimanja. 			
Sadržaj predmeta	<p>Sedmica 1: Uvod u medicinsku sliku: ciljevi medicinske slike, zajednički sistemi za dobijanje medicinskih slika (X-ray, CT ili CAT, PET, SPECT, ultrazvuk, MRI)</p> <p>Sedmica 2: Sistemi za snimanje medicinskih slika (MIS), komunikacija slikama i arhiviranje (PACS, DICOM itd)</p> <p>Sedmica 3: Kvaliteta slike: kontrast, funkcije modulacije prilikom transfera; rezolucija; šum; odnos signal/šum (SNR); određeni efekti, artefakti; distorzija, tačnost.</p> <p>Sedmica 4: Elektromagnetski spektar: X-radiografija; računalna tomografija; nuklearna slika (SPECT, PET).</p> <p>Sedmica 5: Uvod u radiografiju: ionizacija; oblici ionizirajućeg zračenja; priroda i svojstva; prigušenje elektromagnetskog zračenja; dozimetrija zračenja.</p> <p>Sedmica 6: Adiografija projekcije: instrumentacija (rendgenske cijevi, filtracija i ograničenje, rendgensko pojačalo slike); šum; raspršenja.</p> <p>Sedmica 7: Ponavljanje</p> <p>Sedmica 8: PARCIJALNI ISPIT</p> <p>Sedmica 9: Kompjuterizirana tomografija: instrumentacija; stvaranje slike; Radonska transformacija; rekonstrukcija slike iz projekcija (povratna projekcija, filtrirana projekcija, algebarska tehnika rekonstrukcije); kvaliteta slike.</p> <p>Sedmica 10: Nuklearna medicina: instrumentacija (kolimatori, kristali za scintilaciju, fotomultipljive cijevi, snimanje slike); stvaranje slike; kvaliteta slike; planarna scintigrafija; kompjutorska tomografija s jednom fotonskom emisijom (SPECT); pozitronna emisijska tomografija (PET)</p> <p>Sedmica 11: Fizika ultrazvuka: jednačina vala; širenje valova; Doppler učinak; formiranje snopa i fokusiranje.</p> <p>Sedmica 12: Sistem ultrazvučnog snimanja: ultrazvučna instrumentacija (pretvarač, sonde); ultrazvučni način snimanja; upravljanje i fokusiranje; trodimenzionalna ultrazvučna slika.</p> <p>Sedmica 13: Fizika magnetske rezonancije (MRI): nuklearni magnetizam; Larmor frekvencija; RF ekscitacije; stanje rezonancije;</p> <p>Sedmica 14: Sistem snimanja magnetske rezonancije: instrumentacija (glavni magnet, gradijentni sistem, RF sistem); rekonstrukcija slike; kvaliteta slike.</p> <p>Sedmica 15: Ponavljanje</p> <p>Sedmica 16: FINALNI ISPIT</p>			
Metode podučavanja	<ul style="list-style-type: none"> Interaktivna predavanja Interaktivna predavanja 			
Metode evaluacije (%)	Kviz	0 %	Vježbe/Praktični ispit	0 %
	Zadaća	0 %	Seminarski rad	0 %
	Projekat	0 %	Prisustvo	0 %
	Parcijalni ispit	30 %	Produkti nastave	30 %
	Prezentacija	0 %	Završni ispit	40 %
	Ukupno		100 %	
Ishodi učenja	<p>Studenti će biti u mogućnosti:</p> <ol style="list-style-type: none"> Identificirati, manipulirati i obraditi medicinske slike. Vizualizirati i analizirati različite vrste medicinskih slika. Opisati principe rada i primjene medicinskih Sistema za snimanje slike, uključujući i slikovnu komunikaciju te standarde arhiviranja. Opisati ključne modalitete radiografskog snimanja, uključujući generaciju i otkrivanje ionizirajućeg zračenja i njezinih utjecaja na ljudsko tijelo. 			

	<ol style="list-style-type: none"> 5. Opisati principe projekcijskih radiografskih sistema, uključujući rendgenske i fluoroskopijske sisteme. 6. Objasniti pojam rekonstrukcije slike u medicinskim slikama, uključujući proizvode računalne tomografije (CT). 7. Opisati načela izlaganja radioizotopima, uključujući planarnu scintigrafiju, kompjutoriziranu tomografiju emisije fotona (SPECT) i pozitronsku emisijsku tomografiju (PET). 8. Opisati načelo nuklearne magnetske rezonancije. 9. Objasniti kontrastni mehanizam u slikama magnetske rezonancije i odaberite parametre impulsa kako bi se maksimalno povećali kontrast između vrsta tkiva. 10. Objasniti što je ultrazvuk i kako se formira ultrazvuk. 11. Objasniti izbor određenog medicinskog sistema za stvaranje slike koji se temelji na medicinskoj primjeni (prednosti i nedostaci specifičnog modaliteta snimanja u odnosu na druge). 		
Preduslovni predmet(i)	Nema		
Jezik izvođenja nastave	Engleski		
Obavezna literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Handbook of Medical Imaging: Processing and Analysis Management (Biomedical Engineering), Isaac Bankman (Editor) 		
Preporučena literatura	<ol style="list-style-type: none"> 1. Medical Image Processing: Techniques and Applications, Geoff Dougherty, Springer Science & Business Media 2. Taking Image Processing to the Next Level, Ralph Schaetzing 3. Applied Medical Image Processing: A Basic Course, Wolfgang Werner Birkfellner 		
ECTS (OPTEREĆENJE PO STUDENTU)			
Aktivnosti	Količina	Trajanje	Opterećenje
Nastava (15 sedmica x predavanja sedmično)	15	3	45
Priprema za nastavu	1	2	2
Parcijalni ispit (1 sedmica)	1	2	2
Završni ispit (1 sedmica)	1	20	20
Priprema za parcijalni ispit	1	30	30
Priprema za završni ispit	1	20	20
Zadatak / Zadaća / Projekat	1	30	30
Ukupno opterećenje			149
ECTS krediti (ukupno opterećenje/ 25)			6

Šifra predmeta: GBE 529	Naziv predmeta: Biomaterijali i umjetni organi			
Nivo: Drugi	Godina: I	Semestar: I, II	ECTS krediti: 6	
Status: Izborni	Sati / Sedmica: 3+0		Ukupnan broj sati: 45+0	
Opis predmeta	Ovaj predmet je osmišljen tako da studente upozna sa različitim vrstama biomaterijala u upotrebi i njihovom primjenom u odabranim podspecijalnostima medicine uključujući i razumijevanje materijala rasutih i površinskih svojstava, alate za standardnu karakterizaciju, razne biološke reakcije na implantirani materijal, klinički kontekst njihove upotrebe, proizvodne procese i pitanja koja se odnose na troškove, sterilizaciju, ambalažu i dizajn biomedicinskih uređaja. Također se bavi profesionalnim i etičkim odgovornostima prilikom dizajniranja medicinskih implantata			
Ciljevi predmeta	<ul style="list-style-type: none"> To introduce students to the concepts underlying the mechanical and biological properties of synthetic and natural biomaterials. To introduce the basics of tissue implantation and tissue engineering. 			
Sadržaj predmeta	<p>Sedmica 1: Idealni materijali – Linearni elastični čvrsti i linearni viskozni tečni, efekat opterećenja i deformacije</p> <p>Sedmica 2: Definicija i značenje stresa i naprezanja. Mehanička svojstva elastičnih materijala, modul i usklađenost, anizotropija</p> <p>Sedmica 3: Neelastično ponašanje-nedostatak, plastičnost i viskoelastičnost</p> <p>Sedmica 4: Struktura i mehanička svojstva općih klasa materijala – metala, keramike, polimera i elastomera, kompozita i tkiva</p> <p>Sedmica 5: Primjeri upotrebe biomaterijala, zamjene zgloba, zamjene mehkih tkiva, vještačkih organa</p> <p>Sedmica 6: Materijali metalnih implantata – nehrđajući čelik, kobalt-hrom, titan i legure. Struktura i mehanička svojstva. Izrada - livenje, kovanje i obrada.</p> <p>Sedmica 7: Keramika – aluminijum i cirkonij, staklena keramika i bio-naočale, prirodna keramika, hidroksiapatit. Strukture i mehanička svojstva, izrada.</p> <p>Sedmica 8: PARCIJALNI ISPIT</p> <p>Sedmica 9: Polimeri, dodavanje i kondenzacija. Opća struktura i mehanička svojstva stakleni i elastomerni polimeri. Primjeri materijala polimernih implantata, poliamidi, polietani, poliakrilati, poliuretani, hidrogeli, fluorugljici, dializerske membrane. Izrada uređaja.</p> <p>Sedmica 10: Kompoziti, vlakna i matrični materijali. Odnos između strukture i mehaničkih svojstava.</p> <p>Sedmica 11: Pregled mehaničkih svojstava kosti i mehkih tkiva. Studija slučaja – potpuna zamjena kuka, metal/keramika, polietilen, kostni cement. Ishod implantacije.</p> <p>Sedmica 12: Interakcija biomaterijala i tijela. Stabilnost, adsorpcija, korozija: elektrohemija, Pourbaix dijagram, reapsorbirajući biomaterijali</p> <p>Sedmica 13: Biokompatibilnosti, značenje: metode ćelijske i tkivne kulture – citotoksičnost, biofunkcionalnost, testovi na životinjama</p> <p>Sedmica 14: Hemokompatibilnost, primjer membranskih dijalizera. Oštećenje krvnih sudova, oštećenje tkiva, zgrušavanje, komplement i aktivacija bijelih ćelija</p> <p>Sedmica 15: Koncepti ćelijskog i tkivnog inženjerstva. Uloga biomaterijala.</p> <p>Sedmica 16: ZAVRŠNI ISPIT</p>			
Metode podučavanja	<ul style="list-style-type: none"> Interaktivna nastava i komunikacija sa studentima Tutorials 			
Metode evaluacije (%)	Kviz	0 %	Vježbe/Praktični ispit	0 %
	Zadaća	0 %	Seminarski rad	0 %
	Projekat	0 %	Prisustvo	0 %
	Parcijalni ispit	30 %	Produkti nastave	30 %
	Prezentacija	0 %	Završni ispit	40 %
	Ukupno	100 %		
Ishodi učenja	<p>Nakon završetka ovog predmeta, student bi trebao moći da:</p> <ol style="list-style-type: none"> Objasni koncepte stresa i naprezanja, kao i parametre koji se koriste za karakterizaciju fizičkih osobina materijala Objasni sastav, strukturu i mehaničke osobine osnovnih klasa biomaterijala – metala, keramike, polimera, kompozita i tkiva; objasni i da primjer kako sastav, struktura i tretman mijenjaju mehanička svojstva Objasni kako eksperimentalno odrediti mehanička svojstva materijala; tumači rezultate testova 			

	<p>4. Opiše interakciju materijala i tkiva – stabilnost, koroziju, biokompatibilnost i hemokompatibilnost, objasni kako izbor i izmjena materijala utiče na ove interakcije</p> <p>5. Objasni razvoj biomaterijala za ćelijsko i tkivno inženjerstvo; da primjer tehnike tkivnog inženjerstva</p> <p>6. Objasni i da primjer kako se koriste biomaterijali za izradu uređaja za kliničku upotrebu.</p>
Preduslovni predmet(i)	Nema
Jezik izvođenja nastave	Engleski
Obavezna literatura	Temenoff, J. S. & Mikos, A. G. (2009). <i>Biomaterials: The Intersection of Biology and Materials. International Edition.</i> New York City, NY, USA: Pearson
Preporučena literatura	Park J. & Bronzino J. (2002). <i>Biomaterials: Principles and Applications, 1st ed.</i> Boca Raton, FL, USA: CRC Press

ECTS (OPTEREĆENJE PO STUDENTU)

Aktivnosti	Aktivnosti	Aktivnosti	Aktivnosti
Nastava (15 sedmica x predavanja sedmično)	15	3	45
Priprema za nastavu	1	2	2
Parcijalni ispit (1 sedmica)	1	2	2
Završni ispit (1 sedmica)	1	20	20
Priprema za parcijalni ispit	1	30	30
Priprema za završni ispit	1	20	20
Zadatak / Zadaća / Projekat	1	30	30
Ukupno opterećenje			149
ECTS krediti (ukupno opterećenje/ 25)			6

Šifra predmeta: GBE 530	Naziv predmeta: Anatomija, fiziologija, ćelijska biologija sa histologijom			
Nivo: Drugi	Godina: I	Semestar: I, II	ECTS krediti: 6	
Status: Izborni	Sati / Sedmica: 3+0		Ukupnan broj sati: 45+0	
Opis predmeta	Predmet nudi pregled funkcionalnih sistema ljudskog tijela. Fiziologija ćelije, kao i mišićni, nervni, kardiovaskularni, respiratorni, endokrini, digestivni i urogenitalni sistem su uključeni kao tematske jedinice ovog predmeta. Naglasak je stavljen na integraciju individualnih funkcija različitih ćelija i organskih sistema u funkcionalnu cjelinu, mehanizme povratnih informacija koje čine potrebnu ravnotežu, te posljedice bolesti. Također su uključeni primjeri inženjerskog pristupa u praćenju fizioloških procesa i ispravljanju fizioloških nedostataka. Predavanja su praćena laboratorijskim vježbama, koje su organizovane u obliku eksperimenata ili virtuelnih radionica.			
Ciljevi predmeta	<p>Kognitivni, afektivni i bihevioralni ciljevi predmeta su sljedeći:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uvod u metaboličke puteve koje ćelije najčešće koriste i objašnjavanje kako enzimi funkcionišu u tim putevima. • Objašnjavanje kako neuroni komuniciraju međusobno i sa drugim ćelijama, kao što su mišići i žlijezde. • Podučavanje o osnovnim konceptima krvi i kako cirkuliše u organizmu. • Opisivanje kako se tijelo brani od stranih tijela. • Objašnjavanje funkcije respiratornog sistema, uključujući disanje i razmjenu plinova u plućima i tkivu. • Objašnjavanje kako probavni sistem mehanički i hemijski razlaže hranu za apsorpciju. • Pregled formiranja urina i hormonske kontrole. • Objašnjavanje razlike između reproduktivnih procesa koji se javljaju Šiframuškaraca i onih koji se javljaju Šifražena. 			
Sadržaj predmeta	<p>Sedmica 1. Uvod u predmet Sedmica 2. Uvod u biologiju ćelije Sedmica 3. Uvod u tkiva Sedmica 4. Hrskavica I kost Sedmica 5. Mišići Sedmica 6. Centralni i periferni nervni sistem Sedmica 7. Imuni system I krv Sedmica 8. PARCIJALNI ISPIT Sedmica 9. Limfoidni sistem Sedmica 10. Digestivni sistem Sedmica 11. Žlijezde pridružene digestivnom sistemu i Respiratorni sistem Sedmica 12. Koža i Urinarni sistem Sedmica 13. Endokrini sistem Sedmica 14. Muški i ženski reproduktivni sistemi Sedmica 15. Senzorni organi Sedmica 16. ZAVRŠNI ISPIT</p>			
Metode podučavanja	<ul style="list-style-type: none"> • Interaktivna predavanja i komunikacija sa studentima • Diskusije i grupni rad 			
Metode evaluacije (%)	Kviz	0 %	Vježbe/Praktični ispit	0 %
	Zadaća	0 %	Seminarski rad	0 %
	Projekat	0 %	Prisustvo	0 %
	Parcijalni ispit	30 %	Produkti nastave	30 %
	Prezentacija	0 %	Završni ispit	40 %
	Ukupno	100 %		
Ishodi učenja	<p>On successful completion of this course, students should be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Napraviti pregled osnova fiziologije različitih sistema organa 2. Povezati strukture i funkcije različitih sistema 3. Objasniti koncept eksperimentalnih životinja 4. Ponavljanje osnova fiziologije različitih organskih sistema 			
Preduslovni predmet(i)	None			

Jezik izvođenja nastave	English		
Obavezna literatura	Junqueira, L. C., & Carneiro, J. (2005). <i>Basic histology text and atlas, 11th ed.</i> London, UK: McGraw Hill. Stanfield, C. (2010). <i>Principles of Human Physiology, 4th ed.</i> New York City, NY, USA: Pearson		
Preporučena literatura	Fox, S. I. (2008). <i>Human physiology, 10th ed.</i> New York City, NY, USA: McGraw Hill		
ECTS (OPTEREĆENJE PO STUDENTU)			
Aktivnosti	Količina	Trajanje	Opterećenje
Nastava (15 sedmica x predavanja sedmično)	15	3	45
Priprema za nastavu	1	2	2
Parcijalni ispit (1 sedmica)	1	2	2
Završni ispit (1 sedmica)	1	20	20
Priprema za parcijalni ispit	1	30	30
Priprema za završni ispit	1	20	20
Zadatak / Zadaća / Projekat	1	30	30
Ukupno opterećenje			149
ECTS krediti (ukupno opterećenje/ 25)			6

Šifra predmeta: GBE 537	Naziv predmeta: Naučno-istraživačke metode u biomedicinskom inženjerstvu			
Nivo: Drugi	Godina: I	Semestar: I, II	ECTS krediti: 6	
Status: Izborni	Sati / Sedmica: 3+0		Ukupnan broj sati: 45+0	
Opis predmeta	Ovaj predmet ima za cilj upoznati studente sa metodama istraživanja koje se koriste u prirodnim naukama, a posebno u biomedicinskom inženjeringu. Kurs obuhvata sve faze dizajniranja i provođenja istraživanja, obradu dobivenih podataka i njihovu konverziju u smislene i značajne rezultate, te prezentiranje istih u naučnim radovima i člancima. Studenti će naučiti kako prepoznati probleme za proučavanje, razviti hipoteze i istraživačka pitanja od interesa, odrediti nezavisne i zavisne varijable, provjeriti valjanost i pouzdanost studija, te dizajnirati istraživačke projekte. Studenti će biti izloženi širokom rasponu dizajna koji se koristi u komunikacijskim istraživanjima laboratorijskih i terenskih eksperimenata, anketa, analize sadržaja, fokus grupa i dubinskog intervjuiranja. Na kraju semestra studenti će analizirati izvorne naučne članke i studije slučaja kako bi razumjeli razliku između njih. Aktivno sudjelovanje studenata i priprema visokokvalitetnih prezentacija su od najvišeg značaja.			
Ciljevi predmeta	<p>Predmet ima za cilj pružiti temeljita znanja o dizajnu i metodologiji istraživanja. Kognitivni, afektivni i ponašajni ciljevi ovog predmeta su slijedeći:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Podučavanje konceptima metodologije istraživanja u području biomedicinskog inženjeringa teoretski i praktički. • Osposobljavanje diplomanata da tokom semestra napišu istraživački studij i prijedlog radova u okviru vlastitih oblasti od interesa. • Poticanje diplomanata da učinkovito prezentuju svoja istraživanja. 			
Sadržaj predmeta	<p>Sedmica 1: Priroda istraživanja u medicinskom i biološkom inženjeringu Sedmica 2: Formuliranje i razjašnjavanje istraživačke teme, svrhe i ciljeva Sedmica 3: Razlika između studije slučaja, pregleda literature i originalnog naučnog rada Sedmica 4: Kritički pregled naučne literature Sedmica 5: Razumijevanje istraživačkih materijala i metoda, filozofija i pristupa Sedmica 6: Izrada dizajna eksperimentalnog istraživanja Sedmica 7: Pregovarački pristup i etika istraživanja Sedmica 8: PARCIJALNI ISPIT Sedmica 9: Uvod u naučno pisanje i istraživanje Sedmica 10: Vrste podataka i tehnike prikupljanja podataka Sedmica 11: Kvantitativne i kvalitativne metode i analize podataka Sedmica 12: Etička pitanja Sedmica 13: Analiza izvornih naučnih članaka Sedmica 14: Razvijanje prijedloga istraživanja Sedmica 15: Prezentacija rezultata studentskog projekta Sedmica 16: ZAVRŠNI ISPIT</p>			
Metode podučavanja	<ul style="list-style-type: none"> • Interaktivna predavanja i komunikacija sa studentima • Rasprave i grupni rad • Prezentacije 			
Metode evaluacije (%)	Kviz	0 %	Vježbe/Praktični ispit	0 %
	Zadaća	0 %	Seminarski rad	0 %
	Projekat	20 %	Prisustvo	0 %
	Parcijalni ispit	20 %	Produkti nastave	0 %
	Prezentacija	30 %	Završni ispit	30 %
	Ukupno		100 %	
Ishodi učenja	<p>Nakon završenog predmeta, studenti bi trebali biti u mogućnosti:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Razumjeti različite dizajne i metode znanstvenog istraživanja 2. Znati postaviti istraživački studij 3. Započeti rad učinkovito kao dio tima 4. Razviti interpersonalne, organizacijske i vještine rješavanja problema unutar raspoložive zajednice 5. Vježbati i trenirati određene lične odgovornosti 6. Prikazati dobivene rezultate 7. Interpretirati znanstvene podatke 8. Izvršiti pregled literature i referencirati relevantnu naučnu literaturu 9. Razumjeti ispravne načine referenciranja i citiranja naučne literature 			

Preduslovni predmet(i)	Nema		
Jezik izvođenja nastave	Engleski		
Obavezna literatura	Različiti naučni radovi iz polja Biomedicinskog Inženjeringa		
Preporučena literatura	Nema		
ECTS (OPTEREĆENJE PO STUDENTU)			
Aktivnosti	Količina	Trajanje	Opterećenje
Nastava (15 sedmica x predavanja sedmično)	15	3	45
Priprema za nastavu	0	0	0
Parcijalni ispit (1 sedmica)	1	2	2
Završni ispit (1 sedmica)	1	2	2
Priprema za parcijalni ispit	1	20	20
Priprema za završni ispit	1	30	30
Zadatak / Zadaća / Projekat	1	20	20
Seminar / Prezentacija	1	30	30
Ukupno opterećenje			149
ECTS krediti (ukupno opterećenje/ 25)			6