

**NASTAVNI PLAN I PROGRAM OBAVEZNIH I
IZBORNIH PREDMETA DRUGOG CIKLUSA STUDIJA
BIOLOGIJE**

BIOHEMIJA I FIZIOLOGIJA

SMJER BIOHEMIJA I FIZIOLOGIJA – PRVA GODINA DRUGOG CIKLUSA STUDIJA

| R.br. | Naziv predmeta | Semestar | Broj kredita | Predavanja | Vježbe | Seminarski | Konsultacije | Samostalno |
|-------|---|-----------|--------------|------------|--------|------------|--------------|------------|
| 1 | METODOLOGIJA NIR-a | I | 4 | 30 | 30 | 10 | 10 | 10 |
| 2 | BIOHEMIJA SUBCELULARNIH STRUKTURA | | 4 | 30 | 15 | 15 | 20 | 20 |
| 3 | IZBORNI PREDMET I | | 2 | 30 | - | 5 | 5 | 10 |
| 4 | IZBORNI PREDMET II | | 2 | 30 | - | 5 | 5 | 10 |
| 5 | MAGISTARSKI PROGRAM I | | 4 | 45 | 45 | 20 | 20 | 20 |
| 6 | MAGISTARSKI PROGRAM II | | 4 | 45 | 45 | 20 | 20 | 20 |
| 7 | MAGISTARSKI RAD | | 10 | | | | 50 | 200 |
| | UKUPNO | | 30 | | | | | |
| | | | | | | | | |
| 1 | FIZIOLOGIJA HOMEOSTAZE/METABOLIZAMA BILJNE ĆELIJE | II | 4 | 30 | 15 | 15 | 20 | 20 |
| 2 | IZBORNI PREDMET III | | 2 | 30 | - | 5 | 5 | 10 |
| 3 | MAGISTARSKI PROGRAM III | | 4 | 45 | 45 | 20 | 20 | 20 |
| 4 | MAGISTARSKI RAD | | 20 | | | | 100 | 400 |
| | UKUPNO | | 30 | | | | | |

| | | | |
|--------------|---------|----------|-----|
| Šifra modula | MNR 501 | Fakultet | PMF |
|--------------|---------|----------|-----|

Modul

METODOLOGIJA NAUČNOISTRAŽIVAČKOG RADA
NASTAVNI PROGRAM (II CIKLUS)

A. OPŠTI PODACI

| | | | | | |
|------------------------------------|--|------------|--------|----------|--------------|
| Fakultet | Prirodno-matematički | | | | |
| Odsjek | Biologija | | | | |
| Smjer | Nastavnički, Biohemija i fiziologija, Ekologija, Genetika, | | | | |
| Semestar | I | | | | |
| Naziv modula | METODOLOGIJA NAUČNOISTRAŽIVAČKOG RADA | | | | |
| Tip modula | Obavezni | | | | |
| Broj kreditnih bodova | 4 | | | | |
| Kontakt sati | Ukupno | Predavanja | Vježbe | Seminari | Konsultacije |
| | 80 | 30 | 30 | 10 | 10 |
| Samostalni rad (sati) | 20 | | | | |
| Obavezno prethodno položeni moduli | Prvi ciklus | | | | |
| Modul relevantan za module | Magistarski rad | | | | |

B. CILJEVI MODULA

| |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Definicija nauke i naučnoistraživačkog rada; Kategorizacija i definicija naučnih, stručnih i ostalih publikacija; • Definicija i struktura originalnog naučnog članka; • Priprema, kreiranje i objavljivanje naučnih publikacija; • Priprema i prezentacija ostalih publikacija. |
|---|

C. SPECIFIČNI ZADACI MODULA.

| |
|--|
| Teorijske i praktične pripreme za istraživanja i publiciranje rezultata magistarskog rada. |
|--|

D. OČEKIVANI REZULTATI NASTAVNOG PROCESA

| |
|---|
| Aдекватna i kvalitetna pripremljenost studenata za realizaciju i prezentiranje rezultata originalnih istraživanja u okviru magistarskog rada u svjetlu referentnih podataka iz odgovarajuće literature. Spoznaja i operacionalizacija standardnih elemenata strukture originalnih publikacija i akademskih teza |
|---|

E. SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA

| Br. | Nastavne teme i jedinice | Sati rada | | | | | |
|-----|---|-----------|---|---|---|--------|-----------------|
| | | Kontakt | | | | | Samo- stalno |
| | | P | V | S | K | Ukupno | |
| 1 | Uvod: Pojam i definicija nauke; Evolucija središnje koncepcije prirodnih nauka Opšti naučni metod u biologiji - osnovne etape i značajke njihove primjene: Izvori i definicija polaznih ideja; Preliminarna posmatranja i opis proučavane pojave/procesa (analiza i sinteza prikupljenih polaznih informacija) | 2 | 2 | 1 | 1 | 6 | 0 |
| 3 | Definicija predmeta, problema i ciljeva istraživanja (i relevantni izvori informacija o stepenu istraženosti proučavane pojave/procesa) | 2 | 2 | 1 | 1 | 6 | 0 |
| 4 | Hipoteza, formulacija polazne radne hipoteze, Uloga hipoteze u dizajniranju eksperimenta; nedostaci hipoteze; naučna provjera hipoteze; Provjera dokaznih i opovrgavajućih argumenata polazne hipoteze; Dedukcija polazne hipoteze i provjera njenih užih cjelina; Definicija i interpretacija originalnih naučnih rezultata i spoznaja; Formulacija novih naučnih teorija | 6 | 6 | 1 | 2 | 15 | 3 |

| | | | | | | | |
|---------------|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 5 | <p>Etički kodeks, etika u istraživanju te etičnost prema instituciji i kolegama; etika istraživanja (kako tretirati humani ili animalni eksperimentalni materijal); Osnovi opšteg procesa i kodeksa publiciranja originalnih naučnih rezultata i stručnih radova; Kategorizacija naučnih i stručnih publikacija; Definicija i struktura originalnog naučnog članka; Konvencionalna pravila artikulacije i kompozicije originalnog naučnog dijela; Autorstvo; Fundamentalna (temeljna), primijenjena i razvojna istraživanja; Primarna, sekundarna i tercijarna naučna i stručna literatura;</p> <p>Naučni skupovi; Opšta uputstva za pripremu ostalih naučnih radova, saopštenja i akademskih teza; Priprema i interpretacija postera (plakata) i organizacija poster konferencije;</p> <p>Naučni jezik i stil; Sistemi citiranja literature. Metode, tehnike i instrumenti istraživanja; Izrada skice idjenog projekta istraživanja; Metod prezentiranja naučnih rezultata (središnje, obrada, analiza, interpretacija podataka, izvođenje zaključka i primjena rezultata istraživanja); Vrste naučnih i stručnih tekstova.</p> | 14 | 14 | 4 | 6 | 38 | 3 |
| 6 | <p>Objavlivanje rezultata istraživanja; Metode vrednovanja naučnog članka; Uključivanje u informacijske sisteme i banke podataka i indeksi citiranja; Korektura; Recenziranje rukopisa</p> <p><i>Seminari</i></p> | 6 | 6 | 3 | | 15 | 4 |
| Ukupno | | 30 | 30 | 10 | 10 | 80 | 20 |

F. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

| Provjera znanja - kriteriji | | | Ocjenjivanje | | |
|------------------------------------|------------------------|------------------|---------------------|--------------|-------------|
| Kriterij | Maksimalan broj bodova | Bodovi za prolaz | Osvojen broj bodova | Ocjena (BiH) | ECTS ocjena |
| Urednost pohađanja nastave | 5 | 4 | < 55 | 5 | F |
| Aktivnost na nastavi ¹ | 14 | 26 | 55 - 64,99 | 6 | E |
| Testovi tokom kursa ² | 36 | | 65 - 74,99 | 7 | D |
| | | | 75 - 84,99 | 8 | C |
| Pismeni završni ispit ³ | 45 | 25 | 85 - 94,99 | 9 | B |
| Ukupno | 100 | 55 | 95 - 100 | 10 | A |

¹Aktivnost u nastavi se boduje kroz rad i angažman studenata na predavanjima i vježbama te kroz realizaciju seminarskih radova.

- ². Ukupno **jedan test** tokom semestra koji će biti realiziran kao cjelina ili će se zadaci u testu koji obuhvataju gradivo teoretskog dijela polagati neovisno od praktičnog ili projektnog zadatka.
- ³. Završni ispit je pismeni, po potrebi može se održati i dodatni usmeni ispit za studente koji su položili završni test.
- ³. Završni ispit je pismeni, po potrebi može se održati i dodatni usmeni ispit za studente koji su položili završni test.

G. LITERATURA

Obavezna literatura:

Knisely K. (2005). A Student Handbook for Writing in Biology. Second edition. Sinauer Association, Inc. & W. H. Freeman and Company.

Silobrčić Z. (1994). Kako sastaviti, objaviti i ocijeniti znanstveno djelo. Medicinska naklada, Zagreb.

Dopunska literatura:

Berberović, Lj. (1997). Nauka i svijet. Društvo pisaca Bosne i Hercegovine, Sarajevo.

Kniewald, J. (1993). Metodika znanstvenog rada. Manualia Universitatis studiorum Zagrabiensis, Multigraf, Zagreb.

Matijević, M., Mužić, V. i Jokić, M. (2003). Istraživati i objavlјivati—elementi metodološke pismenosti u pedagogiji. Zagreb: HPKZ

Mužić, V. (2004). Uvod u metodologiju istraživanja odgoja i obrazovanja (2. prošireno izdanje). Zagreb: Eduka.

| | | | |
|--------------|--------|----------|-----|
| Šifra modula | BSS575 | Fakultet | PMF |
|--------------|--------|----------|-----|

Modul

BIOHEMIJA SUBCELULARNIH STRUKTURA
NASTAVNI PROGRAM (II CIKLUS)

A. OPĆI PODACI

| | | | | | |
|-----------------------|--|------------|--------|----------|--------------|
| Fakultet | Prirodno-matematički | | | | |
| Odsjek | Biologija | | | | |
| Smjer | Biohemija i fiziologija | | | | |
| Semestar | I | | | | |
| Naziv modula | BIOHEMIJA SUBCELULARNIH STRUKTURA | | | | |
| Broj kreditnih bodova | 4 | | | | |
| Kontakt sati | Ukupno | Predavanja | Vježbe | Seminari | Konsultacije |
| | 80 | 30 | 15 | 15 | 20 |
| Samostalni rad (sati) | 20 | | | | |

B. CILJEVI MODULA

Upoznavanje studenata sa osnovnim fiziološkim i biohemijskim procesima na nivou stanice.

C. SPECIFIČNI ZADACI MODULA

Metabolizam i biohemijsko-fiziološke osobenosti pojedinih staničnih organela.

D. OČEKIVANI REZULTATI NASTAVNOG PROCESA

Produbljivanje fundamentalnih znanja iz oblasti biologije i biohemije stanice.

E. SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA

| Br. | Nastavne teme i jedinice | Sati rada | | | | | Samostalno |
|-----|---|-----------|---|---|---|--------|------------|
| | | Kontakt | | | | | |
| | | P | V | S | K | Ukupno | |
| 1 | <i>Uvod u biologiju stanice:</i> Stanica kao osnovna strukturna i funkcionalna jedinica života. Porijeklo prvih stanica. Metode istraživanja u staničnoj biologiji (svjetlosna i elektronska mikroskopija, stanično fracioniranje, kultura stanica i tkiva, autoradiografija, izolacija DNA). Stanični kostur (citoskelet), cilije, flagelumi (struktura i funkcija), bazalna tijela, centrosomi i centrioli. | 4 | 1 | 2 | 3 | 10 | 2 |
| 2 | <i>Osnovni plan stanične organizacije:</i> Prokariotska i eukariotska stanica. Biomembrane (dvosloj lipida, membranski proteini i ugljikohidrati, prolaz kroz membranu). Stanične organele kod prokariota i eukariota. | 4 | 4 | 3 | 3 | 14 | 4 |
| 3 | <i>Stanično jedro:</i> organizacija i funkcija (jezgrina ovojnica, hromatin i hromosomi). DNA reduplikacija, mitoza i stanični ciklus, crossing over, endoreduplikacija, politenija i poliploidija. | 4 | 2 | 2 | 4 | 12 | 4 |

| | | | | | | | |
|--------|--|----|----|----|----|----|----|
| 4 | <i>Plastidi</i> : (proplastidi, hloroplasti, leukoplasti, hromoplasti, etioplasti i gerontoplasti). Struktura i ultrastuktura hloroplasta, tilakoidne membrane i pretvorba energije – fotofosforilacija. | 6 | 3 | 3 | 3 | 15 | 2 |
| 5 | <i>Mitohondriji</i> : Struktura i funkcija. Unutarnja membrana i njena uloga u pretvorbi energije (oksidativna fosforilacija). Porijeklo plastida i mitohondrija, endosimbiotska teorija. Genom plastida i mitohondrija. | 8 | 3 | 3 | 4 | 18 | 4 |
| 6 | <i>Endoplazmatski retikulum, Golgijev kompleks, lizosomi, peroksisomi</i> : vektorski transport proteina, glikozilacija proteina). Ribosomi – trodimenzionalna struktura, biohemijski sastav i funkcija. | 4 | 2 | 2 | 3 | 11 | 4 |
| Ukupno | | 30 | 15 | 15 | 20 | 80 | 20 |

F. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

| Provjera znanja – kriteriji | | | Ocjenjivanje | | |
|------------------------------------|------------------------|------------------|---------------------|--------------|-------------|
| Kriterij | Maksimalan broj bodova | Bodovi za prolaz | Osvojen broj bodova | Ocjena (BiH) | ECTS ocjena |
| Urednost pohađanja nastave | 5 | 4 | < 55 | 5 | F |
| Aktivnost na nastavi ¹ | 14 | 26 | 55 - 64,99 | 6 | E |
| Testovi tokom kursa ² | 36 | | 65 - 74,99 | 7 | D |
| | | | 75 - 84,99 | 8 | C |
| Pismeni završni ispit ³ | 45 | 25 | 85 - 94,99 | 9 | B |
| Ukupno | 100 | 55 | 95 -100 | 10 | A |

¹ Aktivnost u nastavi se boduje kroz rad studenata na vježbama i predavanjima. Aktivnost studenata na predavanjima se boduje sa maksimalnih 7 bodova, a uključuje angažman studenta na predavanjima (aktivnost) kao i realizaciju seminarskog rada. Aktivnost studenta na vježbama se boduje sa maksimalnih 7 bodova, a uključuje: pripremljenost studenta za izvođenje vježbi, aktivnost tokom vježbi, kao i izradu projekta.

² Ukupno jedan test tokom semestra koji će biti realiziran kao cjelina ili će se zadaci u testu koji obuhvataju gradivo teoretskog dijela polagati neovisno od praktičnog.

³ Završni ispit je pismeni, po potrebi može se održati i dodatni usmeni ispit za studente koji su položili završni test.

G. LITERATURA

Obavezna

Krsnik-Rasol M. (2000). Web site “Praktikum iz biologije stanice On-line”,

Alberts B., Bray D., Levis J., Raff M., Roberts K., & Watson JD. (1994). *Molecular Biology of the Cell*. New York: Garland Publishing.

Cooper GM. (2000). *The Cell, a Molecular Approach*. New York: ASM Press.

Dopunska

Turner P.C., McLennan A.G., Baters A.D., & White M.R.H. (2000). *Instant Notes in Molecular; Biology*. London: BIOS Scientific Publishers, Oxford.

Lodish H., Baltimore D., Berk A., Zipursky S.L., Matsudaira P., & Darnell J. (2000). *Molecular Cell Biology*. New York: Scientific American Books.

Stryer L. (1991). *Biokemija*. Zagreb: Školska knjiga.

| | | | |
|--------------|---------|----------|-----|
| Šifra modula | FHO 609 | Fakultet | PMF |
|--------------|---------|----------|-----|

Modul

FIZIOLOGIJA HOMEOSTAZE
NASTAVNI PROGRAM (II CIKLUS)

A. OPĆI PODACI

| | | | | | |
|-----------------------|-------------------------------|------------|--------|----------|--------------|
| Fakultet | Prirodno-matematički | | | | |
| Odsjek | Biologija | | | | |
| Smjer | Biohemija i fiziologija | | | | |
| Semestar | II | | | | |
| Naziv modula | FIZIOLOGIJA HOMEOSTAZE | | | | |
| Tip modula | Obavezni | | | | |
| Broj kreditnih bodova | 4 | | | | |
| Kontakt sati | Ukupno | Predavanja | Vježbe | Seminari | Konsultacije |
| | 80 | 30 | 15 | 15 | 20 |
| Samostalni rad (sati) | 20 | | | | |

B. CILJEVI MODULA

Modul predmeta ima za cilj integraciju znanja iz biohemije i fiziologije kao i razumijevanje osnovnih transportnih mehanizama na molekularnom nivou.

C. SPECIFIČNI ZADACI MODULA

Posebni zadaci ovog programa svoju težinu nalaze u proučavanju svih homeostatskih mehanizama (izohidrija, izoionija, izoosmija, izoglikemija, izoproteinemija) koju zajednički učestvuju u održavanju svih fizioloških i biohemijskih procesa, od celularnog do nivoa cijelog organizma.

D. OČEKIVANI REZULTATI NASTAVNOG PROCESA

Unapređenje osnovnog znanja iz homeostaze u cilju jasnijeg i lakšeg razumijevanja svih biohemijsko-fizioloških mehanizama koji objašnjavaju stroge kontrole regulacije te omogućuju adaptacije.

E. SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA

| Br. | Nastavne teme i jedinice | Sati rada | | | | | | Samo-stalno |
|-----|--|-----------|---|---|---|---|--------|-------------|
| | | Kontakt | | | | | Ukupno | |
| | | P | V | S | K | | | |
| 1 | <i>Uvod u homeostazu:</i> Homeostaza i homeoreza. Negativna i pozitivna povratna sprega. | 5 | - | - | 3 | 8 | 2 | |

| | | | | | | | |
|---------------|---|----|----|----|----|----|----|
| 2 | <i>Izohidrija:</i> AB-balans. Pufferiranje. Vrste pufera. Hemoglobin kao puffer. Uloga bubrega, kostiju i GIT-a u regulaciji AB balansa. Acidoza i alkalozna. Toksičnost kiseonika i radikali. Antioksidansi. | 8 | 2 | 3 | 3 | 16 | 4 |
| 3 | <i>Izojonija:</i> Homeostaza željeza. Homeostaza natrija. Homeostaza kalija. Homeostaza kalcija. | 4 | 5 | 3 | 4 | 16 | 4 |
| 4 | <i>Izotonija:</i> Transport kroz ćelijsku membranu. Osmolarnost i osmolalnost. Regulacija osmotskog pritiska. | 4 | 3 | 3 | 3 | 13 | 3 |
| 5 | <i>Izovolemija:</i> Distribucija tjelesnih tečnosti. Arginin vazopresin. Mehanizam žeđi. Dehidratacija. | 4 | 1 | 3 | 3 | 11 | 3 |
| 6 | <i>Izoglikemija:</i> Metabolizam ugljikohidrata. Transport glukoze. Gladovanje. Insulinska rezistencija. Insulinska signalizacija. Hipoglikemij i hiperglikemija. | 5 | 4 | 3 | 4 | 16 | 4 |
| Ukupno | | 30 | 15 | 15 | 20 | 80 | 20 |

F. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

| Provjera znanja – kriteriji | | | Ocjenjivanje | | |
|------------------------------------|------------------------|------------------|---------------------|--------------|-------------|
| Kriterij | Maksimalan broj bodova | Bodovi za prolaz | Osvojen broj bodova | Ocjena (BiH) | ECTS ocjena |
| Urednost pohađanja nastave | 5 | 4 | < 55 | 5 | F |
| Aktivnost na nastavi ¹ | 14 | 26 | 55 - 64,99 | 6 | E |
| Testovi tokom kursa ² | 36 | | 65 – 74,99 | 7 | D |
| | | | 75 - 84,99 | 8 | C |
| Pismeni završni ispit ³ | 45 | 25 | 85 – 94,99 | 9 | B |
| U k u p n o | 100 | 55 | 95 -100 | 10 | A |

¹Aktivnost u nastavi se boduje kroz rad studenata na vježbama i predavanjima. Aktivnost studenata na predavanjima se boduje sa maksimalnih 7 bodova, a uključuje angažman studenta na predavanjima (aktivnost) kao i realizaciju seminarskog rada. Aktivnost studenta na vježbama se boduje sa maksimalnih 7 bodova, a uključuje: pripremljenost studenta za izvođenje vježbi, aktivnost tokom vježbi, kao i izradu projekta.

² Ukupno jedan test tokom semestra koji će biti realiziran kao cjelina ili će se zadaci u testu koji obuhvataju gradivo teoretskog dijela polagati neovisno od praktičnog.

³ Završni ispit je pismeni, po potrebi može se održati i dodatni usmeni ispit za studente koji su položili završni test.

G. LITERATURA

Suljević D., Mehinović L. Fiziologija homeostaze. Univerzitetski udžbenik – Prirodno-matematički fakultet Sarajevo. 2014.

| | | | |
|--------------|---------|----------|-----|
| Šifra modula | MBC 610 | Fakultet | PMF |
|--------------|---------|----------|-----|

Modul

METABOLIZAM BILJNE ĆELIJE
NASTAVNI PROGRAM (II CIKLUS)

A. OPĆI PODACI

| | | | | | |
|-----------------------|----------------------------------|------------|--------|----------|--------------|
| Fakultet | Prirodno-matematički | | | | |
| Odsjek | Biologija | | | | |
| Smjer | Biohemija i fiziologija | | | | |
| Semestar | II | | | | |
| Naziv modula | METABOLIZAM BILJNE ĆELIJE | | | | |
| Tip modula | Obavezni | | | | |
| Broj kreditnih bodova | 4 | | | | |
| Kontakt sati | Ukupno | Predavanja | Vježbe | Seminari | Konsultacije |
| | 80 | 30 | 15 | 15 | 20 |
| Samostalni rad (sati) | 20 | | | | |

B. CILJEVI MODULA

Biljke su primarni izvor esencijalnih hranjivih tvari milijardama pojedinaca na globalnom nivou. Osnovni cilj ovog modula je upoznavanje studenata sa hemijskim reakcijama koje biljkama omogućavaju obavljanje ovakvih aktivnosti.

C. SPECIFIČNI ZADACI MODULA

Savladavanje osnovnih metaboličkih puteva biljne ćelije.

D. OČEKIVANI REZULTATI NASTAVNOG PROCESA

Ovladavanje teorijskim i praktičnim principima metabolizma biljne ćelije.

E. SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA

| Br. | Nastavne teme i jedinice | Sati rada | | | | | |
|--------|---|-----------|----|----|----|--------|------------|
| | | Kontakt | | | | | Samostalno |
| | | P | V | S | K | Ukupno | |
| 1 | Uvod. Kompartimentalizacija biljnog metabolizma. | 5 | | | 5 | 10 | 5 |
| 2 | Primarni metabolizam biljne ćelije i njegova regulacija. | 5 | 3 | 5 | 5 | 18 | 5 |
| 3 | Sekundarni metabolizam biljne ćelije i njegova regulacija. | 10 | 7 | 5 | 5 | 27 | 5 |
| 4 | Metabolizam biljne ćelije u uslovima stresa i njegova regulacija. | 10 | 5 | 5 | 5 | 25 | 5 |
| Ukupno | | 30 | 15 | 15 | 20 | 80 | 20 |

F. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

| Provjera znanja - kriteriji | | | Ocjenjivanje | | |
|------------------------------------|------------------------|------------------|---------------------|--------------|-------------|
| Kriterij | Maksimalan broj bodova | Bodovi za prolaz | Osvojen broj bodova | Ocjena (BiH) | ECTS ocjena |
| Urednost pohađanja nastave | 5 | 4 | < 55 | 5 | F |
| Aktivnost na nastavi ¹ | 14 | 26 | 55 - 64,99 | 6 | E |
| Testovi tokom kursa ² | 36 | | 65 - 74,99 | 7 | D |
| | | | 75 - 84,99 | 8 | C |
| Pismeni završni ispit ³ | 45 | 25 | 85 - 94,99 | 9 | B |
| U k u p n o | 100 | 55 | 95 -100 | 10 | A |

¹Aktivnost u nastavi se boduje kroz rad studenata na vježbama i predavanjima. Aktivnost studenata na predavanjima se boduje sa maksimalnih 7 bodova, a uključuje angažman studenta na predavanjima (aktivnost) kao i realizaciju seminarškog rada. Aktivnost studenta na vježbama se boduje sa maksimalnih 7 bodova, a uključuje: pripremljenost studenta za izvođenje vježbi, aktivnost tokom vježbi, kao i izradu projekta.

² Ukupno jedan test tokom semestra koji će biti realiziran kao cjelina ili će se zadaci u testu koji obuhvataju gradivo teoretskog dijela polagati neovisno od praktičnog.

³ Završni ispit je pismeni, po potrebi može se održati i dodatni usmeni ispit za studente koji su položili završni test.

G. LITERATURA

Taiz L., & Zeiger E. (2002). *Plant Physiology*. 3 Ed., Sinauer Associates, Sunderland.

Buchanan B. B., Gruissem W., & Jones R. L. (2000). *Biochemistry and molecular biology of plants*. American Society of Plant Physiologists, Rockville, Maryland.

Nešković M., Konjević R., & Čulafić Lj. (2003). *Fiziologija biljaka*. NNK- Interanational, Beograd

IZBORNI PREDMETI II CIKLUSA – SMJER BIOHEMIJA I FIZIOLOGIJA

1. BIOHEMIJSKO-FIZIOLOŠKI PROCESI U STANICI
2. BIOLOGIJA LABORATORIJSKIH ŽIVOTINJA
3. BIOLOGIJA KANCERA
4. BIOPRODUKCIJA PROTEINA
5. ĆELIJSKI SIGNALI
6. BIOSIGNALI I BIOINFORMATIKA
7. ĆELIJSKA IMUNOLOGIJA
8. ENERGETSKI METABOLIZAM
9. FIZIOLOGIJA AKVATIČNIH ORGANIZAMA
10. FIZIOLOGIJA STRESA I OTPORNOSTI ORGANIZMA
11. MIKROPROPAGACIJA GENETIČKI TRANSFORMISANIH BILJAKA
12. MOLEKULARNO-BIOHEMIJSKA DIJAGNOSTIKA
13. MOLEKULARNO-BIOHEMIJSKE TEHNIKE
14. ODABRANA POGLAVLJA MOLEKULARNE BIOLOGIJE
15. PROTEOMIKA
16. STANIČNI METABOLITI
17. TOKSIKOLOGIJA I METABOLIZAM LIJEKOVA
18. TRANSKRIPCIJSKI MEHANIZMI U KONTROLI STANIČNOG CIKLUSA

| | | | |
|--------------|---------|----------|-----|
| Šifra modula | BFS 568 | Fakultet | PMF |
|--------------|---------|----------|-----|

Modul

BIOHEMIJSKO-FIZIOLOŠKI PROCESI U STANICI
NASTAVNI PROGRAM (II CIKLUS)

A. OPĆI PODACI

| | | | | | |
|-----------------------|---|------------|--------|----------|--------------|
| Fakultet | Prirodno-matematički | | | | |
| Odsjek | Biologija | | | | |
| Smjer | Biohemija i fiziologija | | | | |
| Semestar | II | | | | |
| Naziv modula | BIOHEMIJSKO-FIZIOLOŠKI PROCESI U STANICI | | | | |
| Broj kreditnih bodova | 2 | | | | |
| Kontakt sati | Ukupno | Predavanja | Vježbe | Seminari | Konsultacije |
| | 40 | 30 | - | 5 | 5 |
| Samostalni rad (sati) | 10 | | | | |

B. CILJEVI MODULA

Upoznavanje studenata sa osnovnim fiziološkim i biohemijskim procesima i pojavama u stanici.

C. SPECIFIČNI ZADACI MODULA

Upoznavanje najvažnijih mehanizama transporta kroz staničnu membranu kao i komunikacije između stanica.

D. OČEKIVANI REZULTATI NASTAVNOG PROCESA

Produbljivanje fundamentalnih i aplikativnih znanja iz oblasti biologije stanice, kao i metaboličkih reakcija u stanici.

E. SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA

| Br. | Nastavne teme i jedinice | Sati rada | | | | |
|-----|---|-----------|---|---|--------|------------|
| | | Kontakt | | | | Samostalno |
| | | P | S | K | Ukupno | |
| 1 | <i>Osnovni procesi u stanici:</i> Difuzija - plinovi, hidrofobne molekule i male, polarne, nenabijene molekule. Olakšana difuzija, proteini nosači (olakšana difuzija šećera, aminokiselina i nukleozida). Transcitoza. Endocitoza, egzocitoza. Fagocitoza: fagosom, fagolizosom. Endocitoza posredovana receptorom. Makropinocitoza. | 8 | 1 | 1 | 10 | 2 |

| | | | | | | |
|--------|---|----|---|---|----|----|
| 2 | <i>Transport specifičnih materija:</i> Transport malih molekula i makromolekula. Transport glukoze. Unošenje holesterola u stanice: LDL, LDL receptor. Promet proteina u endocitozi. Mehanizmi regulacije ulaska proteina u jezgru (inhibitorni proteini, fosforilacija). Sekretijske vezikule / sekretijski put. Usmjeravanje proteina u endoplazmatski retikul-kotranslacijska i postranslacijska translokacija. Kompleks za prijenos ili translokaciju proteina (PTC). | 8 | 1 | 1 | 10 | 3 |
| 3 | <i>Stanični kanali:</i> Akcijski potencijal. Aktivni transport tjeran hidrolizom ATP-a. Ionske crpke: Na ⁺ /K ⁺ crpka. ABC-transporteri: MDR, CFTR. Kanalni proteini - ionski kanali. Kanali nadzirani ligandom / naponom. Cistična fibroza - bolest hloridnih kanala. Aktivni transport tjeran ionskim gradijentom. Gradijent natrija i H ⁺ . Simport, uniport, antiport. Integralni membranski proteini. Transmembranski proteini. | 7 | 2 | 2 | 11 | 3 |
| 4 | <i>Stanično kretanje:</i> Međustanične interakcije. Stanično kretanje. Apoptoza: nekroza, morfološke promjene, apoptotička tjelešca. | 7 | 1 | 1 | 9 | 2 |
| Ukupno | | 30 | 5 | 5 | 40 | 10 |

F. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

| Provjera znanja - kriteriji | | | Ocjenjivanje | | |
|------------------------------------|------------------------|------------------|---------------------|--------------|-------------|
| Kriterij | Maksimalan broj bodova | Bodovi za prolaz | Osvojen broj bodova | Ocjena (BiH) | ECTS ocjena |
| Urednost pohađanja nastave | 5 | 4 | < 55 | 5 | F |
| Aktivnost na nastavi ¹ | 15 | 29 | 55 - 64,99 | 6 | E |
| Testovi tokom kursa ² | 40 | | 65 - 74,99 | 7 | D |
| | | | 75 - 84,99 | 8 | C |
| Pismeni završni ispit ³ | 40 | 22 | 85 - 94,99 | 9 | B |
| U k u p n o | 100 | 55 | 95 -100 | 10 | A |

¹Aktivnost u nastavi se boduje kroz rad i angažman studenata na predavanjima te realizaciju seminarskih radova i projekta. Aktivnost studenata na predavanjima se boduje sa maksimalnih 5 bodova, a preostalih 10 bodova uključuje realizaciju seminarskog rada ili projekta.

² Ukupno jedan test tokom semestra koji će biti realiziran kao cjelina ili će se zadaci u testu koji obuhvataju gradivo teoretskog dijela polagati neovisno od praktičnog.

³ Završni ispit je pismeni, po potrebi može se održati i dodatni usmeni ispit za studente koji su položili završni test.

G. LITERATURA

Šerban M. N. (2001). *Ćelija - strukture i oblici*. Beograd: ZUNS.

Groždanović-Radovanović J. (2000). *Citologija*. Beograd: ZUNS.

Pantić R. V. (1997). *Biologija ćelije*. Beograd: Univerzitet u Beogradu.

| | | | |
|--------------|---------|----------|-----|
| Šifra modula | BLŽ 565 | Fakultet | PMF |
|--------------|---------|----------|-----|

Modul

BIOLOGIJA LABORATORIJSKIH ŽIVOTINJA
NASTAVNI PROGRAM (II CIKLUS)

A. OPĆI PODACI

| | | | | | |
|-----------------------|--|------------|--------|----------|--------------|
| Fakultet | Prirodno-matematički | | | | |
| Odsjek | Biologija | | | | |
| Smjer | Biohemija i fiziologija | | | | |
| Semestar | I | | | | |
| Naziv modula | BIOLOGIJA LABORATORIJSKIH ŽIVOTINJA | | | | |
| Broj kreditnih bodova | 2 | | | | |
| Kontakt sati | Ukupno | Predavanja | Vježbe | Seminari | Konsultacije |
| | 40 | 30 | - | 5 | 5 |
| Samostalni rad (sati) | 10 | | | | |

B. CILJEVI MODULA

Cilj ovog modula je upoznati studente s osnovnim biološkim i uzgojnim karakteristikama pojedinih pokusnih - životinjskih vrsta koje se najčešće koriste u biomedicinskim znanstvenim istraživanjima, a to su, uglavnom, miš, štakor, hrčak, kunić itd.

C. SPECIFIČNI ZADACI MODULA

Upoznati studente s osnovnim principima eksperimetiranja, odabira i uspostave pokusnog modela.

D. OČEKIVANI REZULTATI NASTAVNOG PROCESA

Ovladavanje raznim specifičnim i nespecifičnim tehnikama potrebnim ovisno o tipu i cilju istraživanja. Kako i kada je potrebno primijeniti sredstva za ublažavanje boli.

E. SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA

| Br. | Nastavne teme i jedinice | Sati rada | | | | | Samostalno |
|-----|---|-----------|---|---|---|--------|------------|
| | | Kontakt | | | | | |
| | | P | V | S | K | Ukupno | |
| 1 | <i>Uvod:</i> Uvod u biologiju laboratorijskih životinja. Biološke i uzgojne karakteristike pojedinih pokusnih životinja (miš, štakor, hrčak, kunić). Upotreba specifičnih životinja – sojeva u pokusima. | 6 | | 1 | 1 | 8 | 2 |
| 2 | <i>Eksperimentalni rad:</i> Faktori (vanjski i unutarnji) koji utječu na status životinja (prije i tokom pokusa). Osnovni principi eksperimetiranja, odabira i uspostave pokusnog modela. Specifične i ne specifične tehnike potrebne ovisno o tipu i cilju istraživanja. Nastambe i zoohigijenski uvjeti prije i tokom pokusa. | 8 | | 2 | 1 | 11 | 3 |

| | | | | | | | |
|---------------|---|----|--|---|---|----|----|
| 3 | Eksperimenti na životinjama: Primijena sredstva za ublažavanje boli. Promatranje zdravstvenog stanja životinje prije i tokom eksperimenta. Etička i bioetička opravdanost pokusa na životinjama. Domaća, europska i svjetska legislativa o držanju i upotrebi životinja u pokusima. Šta je animal experiment i ko ga može izvoditi. Šta je GLP?. Zdravstveni nadzor prije i tokom pokusa. Prehrana uvjetovana istraživanjem. | 8 | | 1 | 2 | 11 | 3 |
| 4 | Bolesti životinja: Zoonoze i alergoze. Hirurške i ne hirurške tehnike potrebne za izvođenje pokusa. Bol uzrokovana pokusom i njeno smanjenje. Eksperimentalni dizajn i statistička evaluacija rezultata. Postmortalne tehnike i procedure. | 8 | | 1 | 1 | 10 | 2 |
| Ukupno | | 30 | | 5 | 5 | 40 | 10 |

F. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

| Provjera znanja – kriteriji | | | Ocjenjivanje | | |
|------------------------------------|------------------------|------------------|---------------------|--------------|-------------|
| Kriterij | Maksimalan broj bodova | Bodovi za prolaz | Osvojen broj bodova | Ocjena (BiH) | ECTS ocjena |
| Urednost pohađanja nastave | 5 | 4 | < 55 | 5 | F |
| Aktivnost na nastavi ¹ | 15 | 29 | 55 - 64,99 | 6 | E |
| Testovi tokom kursa ² | 40 | | 65 – 74,99 | 7 | D |
| | | | 75 - 84,99 | 8 | C |
| Pismeni završni ispit ³ | 40 | 22 | 85 – 94,99 | 9 | B |
| U k u p n o | 100 | 55 | 95 -100 | 10 | A |

¹Aktivnost u nastavi se boduje kroz rad i angažman studenata na predavanjima te realizaciju seminarskih radova i projekta. Aktivnost studenata na predavanjima se boduje sa maksimalnih 5 bodova, a preostalih 10 bodova uključuje realizaciju seminarskog rada ili projekta.

² Ukupno jedan test tokom semestra koji će biti realiziran kao cjelina ili će se zadaci u testu koji obuhvataju gradivo teoretskog dijela polagati neovisno od praktičnog.

³ Završni ispit je pismeni, po potrebi može se održati i dodatni usmeni ispit za studente koji su položili završni test.

G. LITERATURA

Obavezna

Radačić M., Bašić I., & Eljuga D. (2000). *Pokusni modeli u biomedicini*. Medicinska naklada, Zagreb.
Svendsen P., & Hau J. (1994). *Handbook of Laboratory animal science*. Vol I. i II., CRC Press inc., Boca Raton, Ann Arbor, London, Tokyo.

Arrington LR. (1972). *Introductory laboratory animal science*. The Interstate, Danville, Illinois.

Fiebig H.H., & Berger D.P. (1992). *Immunodeficient mice in oncology*. Karger, Freiburg.

Dopunska

Lane-Petter W. (1963). *Animals for research, Principles of breeding and management*. Academic press, London, New York.

Melby EC. Jr, & Altman NH. (1974). *Handbook of laboratory animal science*. Vol. I & II, CRC press, Cranwood Parkway – Cleveland.

| | | | |
|--------------|---------|----------|-----|
| Šifra modula | BIK 551 | Fakultet | PMF |
|--------------|---------|----------|-----|

Modul

BIOLOGIJA KANCERA
NASTAVNI PROGRAM (II CIKLUS)

A. OPĆI PODACI

| | | | | | |
|-----------------------|--------------------------|------------|--------|----------|--------------|
| Fakultet | Prirodno-matematički | | | | |
| Odsjek | Biologija | | | | |
| Smjer | Biohemija i fiziologija | | | | |
| Semestar | I | | | | |
| Naziv modula | BIOLOGIJA KANCERA | | | | |
| Tip modula | Izborni | | | | |
| Broj kreditnih bodova | 2 | | | | |
| Kontakt sati | Ukupno | Predavanja | Vježbe | Seminari | Konsultacije |
| | 40 | 30 | - | 5 | 5 |
| Samostalni rad (sati) | 10 | | | | |

B. CILJEVI MODULA

U toku nastave student treba da ovlada najnovijim (teorijskim i praktičnim) znanjima iz oblasti biologije kancera, kao što su karakteristike, uzroci, epidemiologija, biohemijske i celularne osobine, genetika, imunologija, dijagnoza, prevencija, ishrana i genska terapija kancera.

C. SPECIFIČNI ZADACI MODULA

Praktična primjena najnovijih bazičnih saznanja iz oblasti kancera dijagnostici kancera, kao i rad sa kulturom ćelija.

D. OČEKIVANI REZULTATI NASTAVNOG PROCESA

Produbljivanje fundamentalnih i aplikativnih znanja iz područja biologije kancera, u izvodljivom obimu.

E. SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA

| Br. | Nastavne teme i jedinice | Sati rada | | | | | Samostalno |
|-----|--------------------------------|-----------|---|---|-----|--------|------------|
| | | Kontakt | | | | | |
| | | P | V | S | K | Ukupno | |
| 1. | Karakteristike kancera | 4 | | | 0,5 | 4,5 | 1 |
| 2. | Uzroci kancera | 2 | | | 0,5 | 2,5 | 1 |
| 3. | Epidemiologija kancera | 1 | | | 0,5 | 1,5 | 1 |
| 4. | Biohemija i citologija kancera | 4 | | 1 | 0,5 | 5,5 | 1 |
| 5. | Molekularna genetika kancera | 4 | | 1 | 1 | 6 | 2 |
| 6. | Imunologija kancera | 2 | | | 0,5 | 2,5 | 1 |
| 7. | Dijagnoza kancera | 4 | | 1 | 0,5 | 5,5 | 1 |
| 8. | Prevencija kancera | 2 | | 1 | 0,5 | 3,5 | 1 |

| | | | | | | | |
|--------|--------------------------------|----|--|---|-----|-----|----|
| 9 | Molekularni mehanizmi starenja | 2 | | 1 | 0,5 | 3,5 | 1 |
| 10 | Metode za proučavanje kancera | 5 | | | | 5 | |
| Ukupno | | 30 | | 5 | 5 | 40 | 10 |

F. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

| Provjera znanja – kriteriji | | | Ocjenjivanje | | |
|------------------------------------|------------------------|------------------|---------------------|--------------|-------------|
| Kriterij | Maksimalan broj bodova | Bodovi za prolaz | Osvojen broj bodova | Ocjena (BiH) | ECTS ocjena |
| Urednost pohađanja nastave | 5 | 4 | < 55 | 5 | F |
| Aktivnost na nastavi ¹ | 15 | 29 | 55 - 64,99 | 6 | E |
| Testovi tokom kursa ² | 40 | | 65 - 74,99 | 7 | D |
| | | | 75 - 84,99 | 8 | C |
| Pismeni završni ispit ³ | 40 | 22 | 85 - 94,99 | 9 | B |
| U k u p n o | 100 | 55 | 95 -100 | 10 | A |

¹Aktivnost u nastavi se boduje kroz rad i angažman studenata na predavanjima te realizaciju seminarskih radova i projekta. Aktivnost studenata na predavanjima se boduje sa maksimalnih 5 bodova, a preostalih 10 bodova uključuje realizaciju seminarskog rada ili projekta.

² Ukupno jedan test tokom semestra koji će biti realiziran kao cjelina ili će se zadaci u testu koji obuhvataju gradivo teoretskog dijela polagati neovisno od praktičnog.

³ Završni ispit je pismeni, po potrebi može se održati i dodatni usmeni ispit za studente koji su položili završni test.

G. LITERATURA

Obavezna

Raymond W. Ruddon (2007). Cancer biology. Oxford University Press, Inc

Subašić Đ., Eminović I., Kurtović-Kozarić A., Salimović-Bešić I. Molekularna biologija - primjena u medicini i transgenetici (drugo izdanje). Ssarajevo, 2012.

Dopunska

F. Macdonald C. H. J., Ford A. G. Casson (2005). Molecular biology of cancer. Taylor&Francis. London.

| | | | |
|--------------|---------|----------|-----|
| Šifra modula | BPP 552 | Fakultet | PMF |
|--------------|---------|----------|-----|

Modul

BIOPRODUKCIJA PROTEINA
NASTAVNI PROGRAM (II CIKLUS)

A. OPĆI PODACI

| | | | | | |
|-----------------------|-------------------------------|------------|--------|----------|--------------|
| Fakultet | Prirodno-matematički | | | | |
| Odsjek | Biologija | | | | |
| Smjer | Biohemija i fiziologija | | | | |
| Semestar | I | | | | |
| Naziv modula | BIOPRODUKCIJA PROTEINA | | | | |
| Tip modula | Izborni | | | | |
| Broj kreditnih bodova | 2 | | | | |
| Kontakt sati | Ukupno | Predavanja | Vježbe | Seminari | Konsultacije |
| | 40 | 30 | - | 5 | 5 |
| Samostalni rad (sati) | 10 | | | | |
| Ukupno sati rada | 50 | | | | |

B. CILJEVI MODULA

U toku nastave studenti će se upoznti sa metodama kreiranja i bioprodukcije proteina.

C. SPECIFIČNI ZADACI MODULA

Studenti trebaju ovladati najnovijim (teorijskim i praktičnim) znanjima iz oblasti bioprodukcije proteina, u izvodljivom obliku.

D. OČEKIVANI REZULTATI NASTAVNOG PROCESA

Praktična primjena molekularnih metoda u proteinskom inženjeringu.

E. SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA

| Br | Nastavne teme i jedinice | Sati rada | | | | Ukupno | Samostalno |
|----|--|-----------|---|---|-----|--------|------------|
| | | Kontakt | | | | | |
| | | P | V | S | K | | |
| 1. | Centralna dogma molekularne biologije. Proteinski inženjering | 0,5 | - | | 0,5 | 1,0 | 1 |
| 2. | Nukleinske kiseline i njihov metabolizam, Hibridizacija nukleinskih kiselina, Restrikciono mapiranje, Blotting tehnike | 3 | - | 1 | 0,5 | 4,5 | 2 |
| 3. | Polimeraze, Ligaze, Restriksijski enzimi, Replikacija, Transkripcija, PCR. | 3 | - | | 0,5 | 3,5 | 1 |

| | | | | | | | |
|--------|---|-----|---|---|-----|-----|----|
| 4. | Metodologija genske manipulacije, Kloniranje DNK molekula, DNK biblioteke, Kloniranje mRNA molekula, RNK biblioteke, Vektori, Transformacije, Selekcija, Tipovi ćelija domaćina | 14 | - | 2 | 2 | 18 | 3 |
| 5. | DNK sekvencioniranje, Sekvencioniranje proteina | 4 | - | 1 | 0,5 | 5,5 | 1 |
| 6. | Nukleotid-specifična mutageneza DNA, Vakcine, Rekombinantna antiijela. | 3 | - | 1 | 0,5 | 4,5 | 1 |
| 7. | Bioinformatika, Transkriptom, Proteom | 2,5 | | | 0,5 | 3,0 | |
| Ukupno | | 30 | 0 | 5 | 5 | 40 | 10 |

F. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

| Provjera znanja – kriteriji | | | Ocjenjivanje | | |
|------------------------------------|------------------------|------------------|---------------------|--------------|-------------|
| Kriterij | Maksimalan broj bodova | Bodovi za prolaz | Osvojen broj bodova | Ocjena (BiH) | ECTS ocjena |
| Urednost pohađanja nastave | 5 | 4 | < 55 | 5 | F |
| Aktivnost na nastavi ¹ | 15 | 29 | 55 - 64,99 | 6 | E |
| Testovi tokom kursa ² | 40 | | 65 – 74,99 | 7 | D |
| | | | 75 - 84,99 | 8 | C |
| Pismeni završni ispit ³ | 40 | 22 | 85 – 94,99 | 9 | B |
| U k u p n o | 100 | 55 | 95 -100 | 10 | A |

¹Aktivnost u nastavi se boduje kroz rad i angažman studenata na predavanjima te realizaciju seminarskih radova i projekta. Aktivnost studenata na predavanjima se boduje sa maksimalnih 5 bodova, a preostalih 10 bodova uključuje realizaciju seminarskog rada ili projekta.

² Ukupno jedan test tokom semestra koji će biti realiziran kao cjelina ili će se zadaci u testu koji obuhvataju gradivo teoretskog dijela polagati neovisno od praktičnog.

³ Završni ispit je pismeni, po potrebi može se održati i dodatni usmeni ispit za studente koji su položili završni test.

G. LITERATURA

Obavezna

Yury E Khudyakov. (2008). Medicinal Protein Engineering. CRC Press

Desmond S. T. Nicholl. (2008). An Introduction to Genetic Engineering. Cambridge University Press

| | | | |
|--------------|---------|----------|-----|
| Šifra modula | CSI 554 | Fakultet | PMF |
|--------------|---------|----------|-----|

Modul

ĆELIJSKI SIGNALI
NASTAVNI PROGRAM (II CIKLUS)

A. OPĆI PODACI

| | | | | | |
|-----------------------|-------------------------|------------|--------|----------|--------------|
| Fakultet | Prirodno-matematički | | | | |
| Odsjek | Biologija | | | | |
| Smjer | Biohemija i fiziologija | | | | |
| Semestar | II | | | | |
| Naziv modula | ĆELIJSKI SIGNALI | | | | |
| Tip modula | Izborni | | | | |
| Broj kreditnih bodova | 2 | | | | |
| Kontakt sati | Ukupno | Predavanja | Vježbe | Seminari | Konsultacije |
| | 40 | 30 | - | 5 | 5 |
| Samostalni rad (sati) | 10 | | | | |

B. CILJEVI MODULA

Ovladavanje osnovnim znanjima o unutarćelijskoj i izvanćelijskoj komunikaciji i prijenosu signala.

C. SPECIFIČNI ZADACI MODULA

Praktična primjena pojedinih saznanja u oblasti ćelijske signalizacije.

D. OČEKIVANI REZULTATI NASTAVNOG PROCESA

Produbljivanje znanja o molekularno-biohemijskoj unutarćelijskoj i izvanćelijskoj komunikaciji i signalizaciji.

E. SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA

| Br | Nastavne teme i jedinice | Sati rada | | | | |
|----|---|-----------|---|---|--------|------------|
| | | - Kontakt | | | UKUPNO | Samostalno |
| | | P | S | K | | |
| 1. | Dogma molekularne biologije Aktivacija cAMP-Ovisnog PKA Akt Signali. Trans-retinoični signali Združivanje RNA Polimeraza-II inicijalnog kompleksa. cAMP Put | 6 | 1 | 1 | 8 | 2 |
| 2. | Kaskada aktivacije kaspaza Put ćelijske apoptoze CREB Put Ciklini i regulacija ćelijskog ciklusa | 6 | 1 | 1 | 8 | 2 |

| | | | | | | |
|---------------|--|----|---|---|----|----|
| 3. | DNA Metilacija i represija transkripcije Mehanizmi DNK popravka EGF Put ERK Signali Estrogen Put Fas Signali Signal glukokorticoidnog receptora | 6 | 1 | 1 | 8 | 2 |
| 4. | GPCR Put Signal hormona rasta GSK 3 Signal HIF1Alfa Put IGF1R Signal Inzulin Receptor Puth Integrin Signalni Put Interferon Put IP3 Put NFAT kardijalna hipertrofija NGF Put | 6 | 1 | 1 | 8 | 2 |
| 5. | p53 Signal PPAR Put PTEN Put Ras Put SMAD Signalna mreža TGF-Beta Put TNF Signal Toll-Like Receptor Put Transkripcija mRNA | 6 | 1 | 1 | 8 | 2 |
| Ukupno | | 30 | 5 | 5 | 40 | 10 |

F. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

| Provjera znanja – kriteriji | | | Ocjenjivanje | | |
|------------------------------------|------------------------|------------------|---------------------|--------------|-------------|
| Kriterij | Maksimalan broj bodova | Bodovi za prolaz | Osvojen broj bodova | Ocjena (BiH) | ECTS ocjena |
| Urednost pohađanja nastave | 5 | 4 | < 55 | 5 | F |
| Aktivnost na nastavi ¹ | 15 | 29 | 55 - 64,99 | 6 | E |
| Testovi tokom kursa ² | 40 | | 65 – 74,99 | 7 | D |
| | | | 75 - 84,99 | 8 | C |
| Pismeni završni ispit ³ | 40 | 22 | 85 – 94,99 | 9 | B |
| U k u p n o | 100 | 55 | 95 -100 | 10 | A |

¹Aktivnost u nastavi se boduje kroz rad i angažman studenata na predavanjima te realizaciju seminarskih radova i projekta. Aktivnost studenata na predavanjima se boduje sa maksimalnih 5 bodova, a preostalih 10 bodova uključuje realizaciju seminarskog rada ili projekta.

² Ukupno jedan test tokom semestra koji će biti realiziran kao cjelina ili će se zadaci u testu koji obuhvataju gradivo teoretskog dijela polagati neovisno od praktičnog.

³ Završni ispit je pismeni, po potrebi može se održati i dodatni usmeni ispit za studente koji su položili završni test.

G. LITERATURA

Hancock J. (2005). *Cell Signalling*. Oxford University Press.

Krauss G., & Wiley J. (2003). *Biochemistry of Signal Transduction and Regulation*. Wiley-VCH.

| | | | |
|--------------|---------|----------|-----|
| Šifra modula | BSI 574 | Fakultet | PMF |
|--------------|---------|----------|-----|

Modul

BIOSIGNALI I BIOINFORMATIKA
NASTAVNI PROGRAM (II CIKLUS)

A. OPĆI PODACI

| | | | | | |
|-----------------------|------------------------------------|------------|--------|----------|--------------|
| Fakultet | Prirodno-matematički | | | | |
| Odsjek | Biologija | | | | |
| Smjer | Biohemija i fiziologija | | | | |
| Semestar | I | | | | |
| Naziv modula | BIOSIGNALI I BIOINFORMATIKA | | | | |
| Tip modula | Izborni | | | | |
| Broj kreditnih bodova | 2 | | | | |
| Kontakt sati | Ukupno | Predavanja | Vježbe | Seminari | Konsultacije |
| | 40 | 30 | - | 5 | 5 |
| Samostalni rad (sati) | 10 | | | | |

B. CILJEVI MODULA

Osnovni cilj modula je upoznavanje sa fundamentalnim teorijskim i metodološkim principima i algoritmima biosignalnog procesinga i analize, kao i spoznaja o bioinformatičkim metodama, te njezinim principima i načinima primjene u oblastima genomike i proteomike. Budući da je u savremenim tokovima navedenih oblasti nemoguće adekvatno izvršiti analize bez primjene bioinformatičkih metoda, realizacijom modula ostvaruju se preduvjeti za adekvatnu primjenu u procjeni metaboličkih puteva, te opšte i specifične funkcionalne uloge proteina. Spoznaja o biosignalnim analizama podrazumijeva primjenu različitih praktičnih pristupa u procesiranju podataka u cilju dobivanja adekvatnih analitičkih rezultata.

C. SPECIFIČNI ZADACI MODULA

Realizacijom ovog modula dobija se elementarno znanje o adekvatnim bioinformatičkim metodama u procjeni metaboličkih puteva, strukturi i funkciji gena i proteina. To podrazumijeva realizaciju zadataka u specifičnim segmentima kao što su npr. biološke baze podataka, analize nukleinskih i proteinskih sekvenci, predviđanje strukture i funkcije gena i proteina. Ujedno se dobija fundamentalno znanje o osnovnim principima metoda i algoritama biosignalnog procesiranja i analiza.

D. OČEKIVANI REZULTATI NASTAVNOG PROCESA

Rezultati realizacije modula daje osnovu za daljne usvajanje praktičnog i teorijskog znanja iz onih oblasti koji obuhvataju proteomiku i genomiku sa aplikativim aspektima u oblasti biotehničkih i biomedicinskih nauka.

E. SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA

| Br. | Nastavne teme i jedinice | Sati rada | | | | | Samostalno |
|-----|---|-----------|---|---|---|--------|------------|
| | | Kontakt | | | | Ukupno | |
| | | P | S | K | | | |
| 1 | Biološke baze podataka | 6 | 0 | 1 | 7 | 2 | |
| 2 | Analiza nukleinskih i proteinskih sekvenci | 4 | 0 | 0 | 4 | 1 | |
| 3 | Determinacija homologije sekvenci i pronalaženje specifičnih motiva | 4 | 1 | 0 | 5 | 1 | |
| 4 | Predviđanje strukture i funkcije gena | 4 | 1 | 1 | 6 | 1 | |

| | | | | | | |
|---------------|--|----|---|---|----|----|
| 5 | Predviđanje strukture i funkcije proteina | 4 | 1 | 1 | 6 | 1 |
| 6 | Fiziološko porijeklo i karakteristike biosignala | 2 | 1 | 1 | 4 | 2 |
| 7 | Signalna akvizicija, signalni prosjek i linearni sistemi | 6 | 1 | 1 | 8 | 2 |
| Ukupno | | 30 | 5 | 5 | 40 | 10 |

F. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

| Provjera znanja – kriteriji | | | Ocjenjivanje | | |
|------------------------------------|------------------------|------------------|---------------------|--------------|-------------|
| Kriterij | Maksimalan broj bodova | Bodovi za prolaz | Osvojen broj bodova | Ocjena (BiH) | ECTS ocjena |
| Urednost pohađanja nastave | 5 | 4 | < 55 | 5 | F |
| Aktivnost na nastavi ¹ | 15 | 29 | 55 - 64,99 | 6 | E |
| Testovi tokom kursa ² | 40 | | 65 - 74,99 | 7 | D |
| | | | 75 - 84,99 | 8 | C |
| Pismeni završni ispit ³ | 40 | 22 | 85 - 94,99 | 9 | B |
| U k u p n o | 100 | 55 | 95 -100 | 10 | A |

¹Aktivnost u nastavi se boduje kroz rad i angažman studenata na predavanjima te realizaciju seminarskih radova i projekta. Aktivnost studenata na predavanjima se boduje sa maksimalnih 5 bodova, a preostalih 10 bodova uključuje realizaciju seminarskog rada ili projekta.

² Ukupno jedan test tokom semestra koji će biti realiziran kao cjelina ili će se zadaci u testu koji obuhvataju gradivo teoretskog dijela polagati neovisno od praktičnog.

³ Završni ispit je pismeni, po potrebi može se održati i dodatni usmeni ispit za studente koji su položili završni test.

G. LITERATURA

Bajrović K., Jevrić-Čaušević A., & Hadžiselimović R. (Ed.) (2005). *Uvod u genetičko inženjerstvo i biotehnologiju*. Sarajevo: Institut za genetičko inženjerstvo i biotehnologiju.

Xiaong J. (2006). *Essential Bioinformatics*. New York: Cambridge University Press.

Endele J., & Bronzino J. (Ed.) (2012). *Introduction to biomedical engineering – 3rd ed.* Burlington: Academic Press.

| | | | |
|--------------|---------|----------|-----|
| Šifra modula | ĆEI 553 | Fakultet | PMF |
|--------------|---------|----------|-----|

Modul

ĆELIJSKA IMUNOLOGIJA
NASTAVNI PROGRAM (II CIKLUS)

A. OPĆI PODACI

| | | | | | |
|-----------------------|-----------------------------|------------|--------|----------|--------------|
| Fakultet | Prirodno-matematiĉki | | | | |
| Odsjek | Biologija | | | | |
| Smjer | Biohemija i fiziologija | | | | |
| Semestar | I | | | | |
| Naziv modula | ĆELIJSKA IMUNOLOGIJA | | | | |
| Tip modula | Izborni | | | | |
| Broj kreditnih bodova | 2 | | | | |
| Kontakt sati | Ukupno | Predavanja | VjeŹbe | Seminari | Konsultacije |
| | 40 | 30 | - | 5 | 5 |
| Samostalni rad (sati) | 10 | | | | |

B. CILJEVI MODULA

Prezentacija specijalnih aspekata moderne imunologije i molekularne imunogenetike.

C. SPECIFIĆNI ZADACI MODULA

Sticanje znanja o specijalnim aspektima prezentacije antigena te komunikacije ĉelija imunog sistema te molekularnim osnovama strukture i diverziteta molekula prepoznavanja imunog sistema.

D. OĀEKIVANI REZULTATI NASTAVNOG PROCESA

Ovladavanje aspektima molekularne imunogenetike i molekularno-bioloŹkim metodama koje se koriste u oblasti kliniĉke imunologije.

E. SADRŹAJ NASTAVNOG PROCESA

| Br. | Nastavne teme i jedinice | Sati rada | | | | |
|-----|---|-----------|---|---|--------|------------|
| | | Kontakt | | | | Samostalno |
| | | P | S | K | Ukupno | |
| 1 | Molekule preopznavanja imunog sistema. Geni odgovorni za njihovu sintezu i njihova uloga (BCR, TCR i MHC molekule). | 6 | 2 | 1 | 9 | 3 |
| 2 | CDR regioni receptorskih nastavaka B i T limfocita i njihova struktura i funkcija.Funkcija i ekspresija RAG1 i RAG 2 gena u procesu rekombinovanja i dizajniranja funkcionalnih gena receptorekih nastavaka B i T limfocita. Geni koji se nasljeđuju (Makrofagi i NK ĉelije) i geni koji se ne nasljeđuju jer postoje samo nefunkcionalni geneski segmenti koji se u procesu sazrijevanja limfocita rekombinuju u funkcionalne gene (B i T limfociti). | 9 | 1 | 1 | 11 | 3 |
| 3 | Proces diferenciranja B limfocita u plazma ĉelije.Molekularna osnova kongenitalnih imunodeficijencija. | 9 | 1 | 1 | 11 | 2 |

| | | | | | | |
|---------------|--|----|---|---|----|----|
| 4 | X-vezana agamaglobulinemija-Bruton tirozin kinaza gen, Adenozin dezaminaza deficijencija, Genska terapija kod kongenitalnih imunodeficijencija, single-nukleotidni polimorfizama, Hiper IgM sindrom, molekularne analize x hromosoma u vezi sa kongenitalnim imunodeficijencijama. Mutacije integrin, selektin i citokin gena. Rekombinantna antitijela i rekombinantne vakcine. | 6 | 1 | 2 | 9 | 2 |
| Ukupno | | 30 | 5 | 5 | 40 | 10 |

F. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

| Provjera znanja - kriteriji | | | Ocjenjivanje | | |
|------------------------------------|------------------------|------------------|---------------------|--------------|-------------|
| Kriterij | Maksimalan broj bodova | Bodovi za prolaz | Osvojen broj bodova | Ocjena (BiH) | ECTS ocjena |
| Urednost pohađanja nastave | 5 | 4 | < 55 | 5 | F |
| Aktivnost na nastavi ¹ | 15 | 29 | 55 - 64,99 | 6 | E |
| Testovi tokom kursa ² | 40 | | 65 - 74,99 | 7 | D |
| | | | 75 - 84,99 | 8 | C |
| Pismeni završni ispit ³ | 40 | 22 | 85 - 94,99 | 9 | B |
| Ukupno | 100 | 55 | 95 - 100 | 10 | A |

¹Aktivnost u nastavi se boduje kroz rad i angažman studenata na predavanjima te realizaciju seminarskih radova i projekta. Aktivnost studenata na predavanjima se boduje sa maksimalnih 5 bodova, a preostalih 10 bodova uključuje realizaciju seminarskog rada ili projekta.

² Ukupno jedan test tokom semestra koji će biti realiziran kao cjelina ili će se zadaci u testu koji obuhvataju gradivo teoretskog dijela polagati neovisno od praktičnog.

³ Završni ispit je pismeni, po potrebi može se održati i dodatni usmeni ispit za studente koji su položili završni test.

G. LITERATURA

Obavezna

Abbas A. K., & Lichtman A. H. (2003). *Cellular and Molecular Immunology-fifth edition*. Mississippi: Elsevier Science USA.

Dopunska

Subašić Đ. (2006). *Molekularna biologija- primjena u medicini i transgenetici*. Sarajevo: Klinički Centar Univerziteta u Sarajevu.

Karamehić J. I. & Dizdarević Z. (2007). *Klinička imunologija*. Sarajevo: Klinički centar Univerziteta u Sarajevu.

| | | | |
|--------------|---------|----------|-----|
| Šifra modula | ENM 555 | Fakultet | PMF |
|--------------|---------|----------|-----|

Modul

ENERGETSKI METABOLIZAM
NASTAVNI PROGRAM (II CIKLUS)

A. OPĆI PODACI

| | | | | | |
|-----------------------|-------------------------------|------------|--------|----------|--------------|
| Fakultet | Prirodno-matematički | | | | |
| Odsjek | Biologija | | | | |
| Smjer | Biohemija i fiziologija | | | | |
| Semestar | I | | | | |
| Naziv modula | ENERGETSKI METABOLIZAM | | | | |
| Broj kreditnih bodova | 2 | | | | |
| Kontakt sati | Ukupno | Predavanja | Vježbe | Seminari | Konsultacije |
| | 40 | 30 | - | 5 | 5 |
| Samostalni rad (sati) | 10 | | | | |

B. CILJEVI MODULA

U toku nastave student treba da ovlada znanjima o energetsom metabolizmu životinja i čovjeka.

C. SPECIFIČNI ZADACI MODULA

Praktična primjena pojedinih saznanja u oblasti transformacije energije i energetsom potencijalu.

D. OČEKIVANI REZULTATI NASTAVNOG PROCESA

Realizacijom navedenih ciljeva i zadataka ovog modula omogućuje se spoznaja i poimanje kompleksnih energetskih procesa kao i značaj transformacije energije koji je neophodan za organizam kao nosioc svih procesa i pojava.

E. SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA

| Br. | Nastavne teme i jedinice | Sati rada | | | | |
|-----|--|-----------|---|---|--------|-------------|
| | | Kontakt | | | | Samo-stalno |
| | | P | S | K | Ukupno | |
| 1 | Energija i rad. Transformacije energije unutar nervnog sistema. Energetski potencijal. Entropija i hidrofobni učinak. Termodinamička i kinetička <i>stabilnost</i> . Potencijalna energija bioloških procesa. | 6 | 1 | 1 | 8 | 2 |
| 2 | Mjerenje, svojstva i primjena Gibbsove slobodne energije. Hemijski, elektrohemijski i oksidoredukcijski potencijal. ATP i ionski gradijenti. Slobodni kisik: prednosti i opasnosti. Oksidoredukcijski koenzimi. Mitohondrijski respiracijski lanac. Put elektrona i organizacija peptida. Mehanizmi prijenosa elektrona. | 6 | 1 | 1 | 8 | 2 |

| | | | | | | |
|---------------|--|----|---|---|----|----|
| 3 | Transdukcija energije. Mehanizmi stvaranja gradijenta protona. Mjerenje prijenosa energije protonskim gradijentom. Termodinamički i kinetički nadzor sinteze ATP . Oštećenja mitohondrijske DNA i nastanak bolesti. Alternativne upotrebe protonskog gradijenta: generiranje topline. | 6 | 1 | 1 | 8 | 2 |
| 4 | Transportni sistemi. Bakterijsko kretanje. Evolucija bioenergetskih sistema. Gibljivost – važno svojstvo žive tvari na makroskopskoj i molekularnoj razini, Konformacija bioloških makromolekula (Molekularna simetrija. Molekularne interakcije unutar makromolekularnih struktura), Ponašanje makromolekularnih struktura (Molekularna mehanika). Stabilizacijske interakcije. | 6 | 1 | 1 | 8 | 2 |
| 5 | Minimizacija energije. Molekularna dinamika. Termodinamička i kinetička <i>stabilnost</i> . Makromolekularne otopine. Makromolekularne interakcije u višestrukim ravnotežama. Energetika transportnih procesa. Uzroci i modeli konformacijskih promjena. Statistička predvidivost sekundarne strukture. | 6 | 1 | 1 | 8 | 2 |
| Ukupno | | 30 | 5 | 5 | 40 | 10 |

F. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

| Provjera znanja – kriteriji | | | Ocjenjivanje | | |
|------------------------------------|------------------------|------------------|---------------------|--------------|-------------|
| Kriterij | Maksimalan broj bodova | Bodovi za prolaz | Osvojen broj bodova | Ocjena (BiH) | ECTS ocjena |
| Urednost pohađanja nastave | 5 | 4 | < 55 | 5 | F |
| Aktivnost na nastavi ¹ | 15 | 29 | 55 - 64,99 | 6 | E |
| Testovi tokom kursa ² | 40 | | 65 – 74,99 | 7 | D |
| | | | 75 - 84,99 | 8 | C |
| Pismeni završni ispit ³ | 40 | 22 | 85 – 94,99 | 9 | B |
| U k u p n o | 100 | 55 | 95 -100 | 10 | A |

¹Aktivnost u nastavi se boduje kroz rad i angažman studenata na predavanjima te realizaciju seminarskih radova i projekta. Aktivnost studenata na predavanjima se boduje sa maksimalnih 5 bodova, a preostalih 10 bodova uključuje realizaciju seminarskog rada ili projekta.

² Ukupno jedan test tokom semestra koji će biti realiziran kao cjelina ili će se zadaci u testu koji obuhvataju gradivo teoretskog dijela polagati neovisno od praktičnog.

³ Završni ispit je pismeni, po potrebi može se održati i dodatni usmeni ispit za studente koji su položili završni test.

G. LITERATURA

1. Flögel M. (1997). *Bioenergetika*. Zagreb.
2. Harris D. A. (1995). *Bioenergetic at a Glance*. Blackwell Science, Oxford .
3. Nichols D. G., & Ferguson S. J. (1992). *Bioenergetics 2*. Academic Press, London.

| | | | |
|--------------|---------|----------|-----|
| Šifra modula | FAO 566 | Fakultet | PMF |
|--------------|---------|----------|-----|

Modul

FIZIOLOGIJA AKVATIČNIH ORGANIZAMA
NASTAVNI PROGRAM (II CIKLUS)

A. OPĆI PODACI

| | | | | | |
|-----------------------|--|------------|--------|----------|--------------|
| Fakultet | Prirodno-matematički | | | | |
| Odsjek | Biologija | | | | |
| Smjer | Biohemija i fiziologija | | | | |
| Semestar | II | | | | |
| Naziv modula | FIZIOLOGIJA AKVATIČNIH ORGANIZAMA | | | | |
| Broj kreditnih bodova | 2 | | | | |
| Kontakt sati | Ukupno | Predavanja | Vježbe | Seminari | Konsultacije |
| | 40 | 30 | - | 5 | 5 |
| Samostalni rad (sati) | 10 | | | | |

B. CILJEVI MODULA

Upoznavanje studenata sa osnovnim fiziološkim i biohemijskim procesima u tijelu akvatičnih organizama sa posebnim osvrtom na slatkododne vrste.

C. SPECIFIČNI ZADACI MODULA

Fiziološke i biohemijske reakcije, sličnosti i razlike kod slatkododnih i morskih organizama sa posebnim osvrtom na funkcionalne adaptacije.

D. OČEKIVANI REZULTATI NASTAVNOG PROCESA

Primjena fundamentalnih spoznaja u očuvanju i uzgoju komercijalno važnih ribljih vrsta, značaj i gospodarenje slatkododnom ihtiofaunom.

E. SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA

| Br. | Nastavne teme i jedinice | Sati rada | | | | | Samostalno |
|-----|--|-----------|---|---|---|--------|------------|
| | | Kontakt | | | | | |
| | | P | V | S | K | Ukupno | |
| 1 | <i>Hemijske karakteristike vode i raspodjela organizama:</i> Globalna raspodjela slatkododnih i morskih riba i njihova staništa. Hemijski i fizikalni faktori u morskim i slanim vodama. Prilagodbe organizama na život u morskim i slatkim vodama. | 6 | | 1 | 1 | 8 | 3 |
| 2 | <i>Prilagodbe na različite životne sredine:</i> Organizmi u morskom stupcu (plankton, nekton). Organizmi na morskom dnu. Primjeri nekih bentoskih zajednica. Život u dubokom moru. Produktivnost i prehrambene mreže u moru i slatkim vodama, kruženje tvari i protok energije. Bioraznolikost i očuvanje. | 8 | | 1 | 1 | 10 | 2 |

| | | | | | | | |
|---------------|--|----|---|---|---|----|----|
| 3 | <p><i>Neke morfo-anatomske i fiziološke karakteristike vodenih organizama:</i> Osnove morfologije i anatomija riba. Osobitosti građe i funkcije tjelesnih tečnosti riba. Razmnožavanje, embrionalni i ličinački razvoj. Rast i tempo rasta. Metode kretanja kod riba.</p> <p>Riblji mjehur i načini disanja. Osmoregulacija kod riba. Načini razmnožavanja i briga za mlade, rast riba. Razmnožavanje, rasprostiranje i migracije morskih i slatkovodnih organizama. Posebnosti anatomije i fiziologije komercijalno važnih vrsta riba, rakova, školjkaša, puževa i algi u uzgoju. Prilagodbe i raznolikost staništa riba.</p> | 8 | | 2 | 2 | 12 | 5 |
| 4 | <p><i>Bolesti uzrokovane abiotskim i biotskim faktorima:</i> Utjecaj čovjeka na more i korištenje obnovljivih bioloških resursa iz mora. Osnova dinamike ihtiopopulacija. Osnova upravljanja ribljim populacijama. Sistemi intenzivnog uzgoja akvatičnih organizama u akvakulturi (ribe, rakovi, školjke, puževi, alge).</p> <p>Bolesti akvatičnih organizama u akvakulturi biotskog i abiotskog porijekla.</p> <p>Bolesti uzrokovane virusima, bakterijama, gljivicama, nametnicima.</p> <p>Asfikcija i trovanja otpadnim vodama.</p> | 8 | | 1 | 1 | 10 | 5 |
| Ukupno | | 30 | - | 5 | 5 | 40 | 10 |

F. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

| Provjera znanja – kriteriji | | | Ocjenjivanje | | |
|------------------------------------|------------------------|------------------|---------------------|--------------|-------------|
| Kriterij | Maksimalan broj bodova | Bodovi za prolaz | Osvojen broj bodova | Ocjena (BiH) | ECTS ocjena |
| Urednost pohađanja nastave | 5 | 4 | < 55 | 5 | F |
| Aktivnost na nastavi ¹ | 15 | 29 | 55 - 64,99 | 6 | E |
| Testovi tokom kursa ² | 40 | | 65 – 74,99 | 7 | D |
| | | | 75 - 84,99 | 8 | C |
| Pismeni završni ispit ³ | 40 | 22 | 85 – 94,99 | 9 | B |
| U k u p n o | 100 | 55 | 95 -100 | 10 | A |

¹Aktivnost u nastavi se boduje kroz rad i angažman studenata na predavanjima te realizaciju seminarskih radova i projekta. Aktivnost studenata na predavanjima se boduje sa maksimalnih 5 bodova, a preostalih 10 bodova uključuje realizaciju seminarskog rada ili projekta.

² Ukupno jedan test tokom semestra koji će biti realiziran kao cjelina ili će se zadaci u testu koji obuhvataju gradivo teoretskog dijela polagati neovisno od praktičnog.

³ Završni ispit je pismeni, po potrebi može se održati i dodatni usmeni ispit za studente koji su položili završni test.

G. LITERATURA

Lalli C.M., & Parsons TR. (1994). *Biological Oceanography: An Introduction*. Pergamon, Elsevier Science, Oxford, UK.

Nybakken J.W. (1993). *Marine Biology: An Ecological Approach*. Harper Collins College Publishers, New York, USA.

Sumich J.L. (1992). *An Introduction to the Biology of Marine Life*. WCB Publishers, Dubuque, USA.

Levinton J.S. (2001). *Marine Biology (Function, Diversity, Ecology)*. Oxford University Press, Oxford, UK.

| | | | |
|--------------|----------|----------|-----|
| Šifra modula | FSOO 571 | Fakultet | PMF |
|--------------|----------|----------|-----|

Modul

FIZIOLOGIJA STRESA I OTPORNOSTI ORGANIZAMA
NASTAVNI PROGRAM (II CIKLUS)

A. OPĆI PODACI

| | | | | | |
|-----------------------|---|------------|--------|----------|--------------|
| Fakultet | Prirodno-matematički | | | | |
| Odsjek | Biologija | | | | |
| Smjer | Biohemija i fiziologija | | | | |
| Semestar | I | | | | |
| Naziv modula | FIZIOLOGIJA STRESA I OTPORNOSTI ORGANIZAMA | | | | |
| Broj kreditnih bodova | 2 | | | | |
| Kontakt sati | Ukupno | Predavanja | Vježbe | Seminari | Konsultacije |
| | 40 | 30 | | 5 | 5 |
| Samostalni rad (sati) | 10 | | | | |

B. CILJEVI MODULA

U toku nastave student treba da ovlada znanjima o fiziologiji stresa i najrazličitijim vrstama otpornosti organizma.

C. SPECIFIČNI ZADACI MODULA

Specifični zadaci uvog predmeta su upoznavanje i razumijevanje kako biotičkih tako i abiotičkih faktora koji dovode do stresa i odgovora biljaka i životinja.

D. OČEKIVANI REZULTATI NASTAVNOG PROCESA

Realizacija ciljeva i zadataka ovog modula doprinosi upoznavanju širokog spektra faktora spoljašnje sredina koji uzrokuju stres, te adaptivne strategije koje biljkama i životinjama omogućavaju adekvatan odgovor na stres.

E. SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA

| Br. | Nastavne teme i jedinice | Sati rada | | | | |
|-----|---|-----------|---|---|--------|------------|
| | | Kontakt | | | | Samostalno |
| | | P | S | K | Ukupno | |
| 1 | Osnovni pojmovi, pozitivni i negativni aspekti oksidativnog stresa: mehanizmi nastanka medijatora oksidativnog stresa i njihov biološki učinak. Akutni i hronični oksidativni stres – ateroskleroza kao upala i bolest metabolizma, Infarkt miokarda. | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| 2 | Uloga medijatora oksidativnog stresa u ishemijsko-reperfuzijskim oštećenjima tkiva; Značaj medijatora oksidativnog stresa u transplantaciji organa i u nastanku upale, sepse i šoka, korisni i štetni učinci. Slobodni radikali (njihovi izvori i značenje u razvoju degenerativnih bolesti ljudi.). Antioksdansi | 2 | | 1 | 3 | 1 |
| 3 | Specifične metode za određivanje različitih | 1 | 1 | | 2 | |

| | | | | | | |
|----|---|-----|---|---|-----|---|
| | parametara oksidativnog stresa i hipoksije u plazmi i urinu bolesnika. Oksidansi (reducirani glutation i askorbinska kiselina). Teški metali; | | | | | |
| 4 | Antioksidansi (lipidna peroksidacija i totalni antioksidativni kapacitet kao praktični biohemijski pokazatelji zdravstvenog stanja organizma) i antioksidativni enzimi. Uloga slobodnih radikala u razvoju oksidativnog stresa kod ljudi. Slobodni radikali iz duhanskog dima cigareta i njihovo značenje u bolestima dišnog sistema ljudi. Slobodni radikali i razvoj atero-skleroze i dijabetesa. Slobodni radikali u hirurgiji: hipoksija i reperfuzija. | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 |
| 5 | Koliko slobodni kisikovi radikali utječu na proces starenja ljudi. Odnos između slobodnih radikala očne katarakte i retinopatije. Genske osnove oksidativnog stresa – molekularno biološki aspekti detoksifikacije slobodnih radikala i reaktivnih kisikovih tvari. Oksidativni stres u onkologiji – karcinogeneza i mehanizmi obrane. Uloga citokina i staničnih (proto)onkogeni u modulaciji rasta i terapiji. | 1,5 | | | 1,5 | 1 |
| 6 | Neuropatologija cerebrovaskularnih bolesti. Antioksidansi i kancerogeneza. Zdravstvene posljedice hiperoksije. Značenje antioksidansa u pojmu zdrave prehrane u zdravlju ljudi. Demonstracija i određivanje slobodnog kisikovog radikala. | 4 | | | 4 | 1 |
| 7 | Lipidna peroksidacija aktivnost enzima katalaze u raznim eksperimentalnim uvjetima u plazmi ljudi i staničnim organelama. Dijagnostičke i terapijske mogućnosti nadzora oksidativnog stresa i bolesti izazvanih oksidativnim stresom – starenje kao (pato)fiziološki oksidativni stres. | 3,5 | | | 3,5 | |
| 8 | Fiziologija stresa i otpornosti biljaka: Uvod. Abiotički stres. Odgovor biljaka na abiotički stres. Vodni deficit. Značaj klime i uslova zemljišta. Niske temperature i smrzavanje. Membranska svojstva i smrzavanje. Otpornost prema niskim temperaturama. | 2 | | | 2 | |
| 9 | Uzroci smrti ćelija. ABA, ekspresija gena i sinteza proteina. Visoke temperature i temperaturni šok. Proteini temperaturnog šoka. Otpornost prema visokim temperaturama. Soli. | 2 | | | 2 | 1 |
| 10 | Otpornost prema suši i visokim koncentracijama soli. Deficit kiseonika. Proteini anaerobnog stresa. Oksidativni stres. | 2 | | | 2 | 1 |

| | | | | | | |
|---------------|--|----|---|---|----|----|
| | Reaktivne vrste oksigena i otpornost. Otpornost prema nedostatku kiseonika. | | | | | |
| 11 | Otpornost prema oksidativnom stresu. Antioksidanti i antioksidativni enzimi. Biljni hormoni i oksidativni stres. Zagađenje vazduha. Otpornost prema zagađenju vazduha. Djelovanje na stome, fotosintezu i rast. | 4 | | | 4 | 1 |
| 12 | Kisele kiše. Stresom indukovana ekspresija gena. Geni inducirani osmotskim stresom. Ca ²⁺ i protein kinaze. Biljni patogeni. Genetičke osnove interakcije biljka – patogen. Otpornost prema biljnim patogenima. | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| 13 | Hipersenzitivni odgovor. Uloga sekundarnih metabolita. Čelijski zid. Benzoična i salicilna kiselina. Jasmonična kiselina i etilen. Fitoaleksini. Biohemijske reakcije odbrane biljaka. | 3 | 1 | 1 | 5 | 1 |
| Ukupno | | 30 | 5 | 5 | 40 | 10 |

F. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

| Provjera znanja – kriteriji | | | Ocjenjivanje | | |
|------------------------------------|------------------------|------------------|---------------------|--------------|-------------|
| Kriterij | Maksimalan broj bodova | Bodovi za prolaz | Osvojen broj bodova | Ocjena (BiH) | ECTS ocjena |
| Urednost pohađanja nastave | 5 | 4 | < 55 | 5 | F |
| Aktivnost na nastavi ¹ | 15 | 29 | 55 - 64,99 | 6 | E |
| Testovi tokom kursa ² | 40 | | 65 – 74,99 | 7 | D |
| | | | 75 - 84,99 | 8 | C |
| Pismeni završni ispit ³ | 40 | 22 | 85 – 94,99 | 9 | B |
| U k u p n o | 100 | 55 | 95 -100 | 10 | A |

¹Aktivnost u nastavi se boduje kroz rad i angažman studenata na predavanjima te realizaciju seminarskih radova i projekta. Aktivnost studenata na predavanjima se boduje sa maksimalnih 5 bodova, a preostalih 10 bodova uključuje realizaciju seminarskog rada ili projekta.

² Ukupno jedan test tokom semestra koji će biti realiziran kao cjelina ili će se zadaci u testu koji obuhvataju gradivo teoretskog dijela polagati neovisno od praktičnog.

³ Završni ispit je pismeni, po potrebi može se održati i dodatni usmeni ispit za studente koji su položili završni test.

G. LITERATURA

Taiz L., & Zeige E. (2002). *Plant Physiology, Third Edition*. Sinauer Associates, Sunderland.

Buchanan BB., Gruissem W., Jones RL. (2000). *Biochemistry and molecular biology of plants*. American Society of Plant Physiologists, Rockville, Maryland, USA.

Kastori R. (1999). *Fiziologija biljaka*. Feljton, Novi Sad.

Ames B.N., Shigenaga M.K., Hagen T.M. (1993). *Oxidants, antioxidants and degenerative diseases of ageing*. Proc. Natl Acad Sci US, 90, 7915-22.

Frei B. (1994). *Reactive oxygen species and antioxidant vitamins: Mechanisms of action*. Am J Med 97. Suppl. 3, 5s-21s.

Diaz M.N., Frei B., Vita J.A., & Keaney J.F (1997). *Antioxidants and atherosclerotic heart disease*. N Engl J; 337, 408-16.

- Frei B., Forte M., Ames B.N., & Cross C.E. (1991). *Gas phase oxidants of cigarette smoke induce lipid peroxidation and changes in lipoprotein properties in human blood plasma*. *Biochem J*; 78, 133-8.
- Gutteridge JMC, & Halliwell B. (1990). *The measurement and mechanism of lipid peroxidation in biological systems*. *TIBS*; 15, 129-35.
- Halliwell B. (1995). *Antioxidant characterisation-Methodology and mechanism*. *Biochem Pharmacol*; 49, 1341-8.
- Kurokawa T., Kobayasho H., Nionami T., Harada A., Nakao A., & Takagi M. (1996). *Mitochondrial glutathione redox and energy producing function during liver ischemia and reperfusion*. *J Surg Res*; 66, 1-6.
- Shigenage H.K., Hagenm T.M., Ames B.N. (1994). *Oxidative damage and mitochondrial decay in aging*. *Prtoc Natl Acad Sci US*, 91, 10771-8.

| | | | |
|--------------|----------|----------|-----|
| Šifra modula | MGTB 613 | Fakultet | PMF |
|--------------|----------|----------|-----|

Modul

MIKROPROPAGACIJA GENETIČKI TRANSFORMISANIH BILJAKA
NASTAVNI PROGRAM (II CIKLUS)

A. OPĆI PODACI

| | | | | | |
|-----------------------|---|------------|--------|----------|--------------|
| Fakultet | Prirodno-matematički | | | | |
| Odsjek | Biologija | | | | |
| Smjer | Biohemija i fiziologija | | | | |
| Semestar | II | | | | |
| Naziv modula | MIKROPROPAGACIJA GENETIČKI TRANSFORMISANIH BILJAKA | | | | |
| Tip modula | Izborni | | | | |
| Broj kreditnih bodova | 2 | | | | |
| Kontakt sati | Ukupno | Predavanja | Vježbe | Seminari | Konsultacije |
| | 40 | 30 | - | 5 | 5 |
| Samostalni rad (sati) | 10 | | | | |

B. CILJEVI MODULA

| |
|--|
| Upoznavanje studenata sa transformacijom biljaka i njihovom propagacijom in vitro. |
|--|

C. SPECIFIČNI ZADACI MODULA

| |
|---|
| Savladvanje osnovnih faza kulture in vitro, transformacije biljnih ćelija i tkiva.. |
|---|

D. OČEKIVANI REZULTATI NASTAVNOG PROCESA

| |
|--|
| Ovladavanje teorijskim i praktičnim principima mikropropagacije i transformacije.. |
|--|

E. SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA

| Br | Nastavne teme i jedinice | Sati rada | | | | Samostalno |
|----|---|-----------|---|---|--------|------------|
| | | Kontakt | | | | |
| | | P | S | K | Ukupno | |
| 1 | Genetska transformacija biljaka u <i>in vitro</i> uslovima, direktne i indirektno metode genetske transformacije, alternativne metode za genetsku transformaciju rezistentnih biljnih vrsta (rekalitranti). | 4 | | | 4 | |
| 2 | Prednosti <i>Agrobacterium</i> posredovane genetski transformacije. Opće karakteristike <i>Agrobacterium tumefaciens</i> i <i>A. rhizogenes</i> . Aplikacija pTi (tumor induced) i pRi (root induced) plazmida kao prirodnih vektora za prijenos gena. Mogućnosti integracije gena od interesa u T-DNA sekvencu plazmida. | 5 | 1 | 1 | 7 | |

| | | | | | | |
|---------------|---|-----------|----------|----------|----|----|
| 3 | Mehanizam genetičke transformacije biljaka sa <i>Agrobacterium</i> sp. Primjena različitih metoda za stimuliranje produkcije sekundarnih metabolita kod transgenih <i>in vitro</i> kultura (elicitacija, permeabilizacija, biotransformacija, dodavanje prekursora u hranjive podloge, itd.). selekcija genetički transformisanih biljaka sa visokom produkcijom metabolita. Produkcija sekundarnih metabolita u bioreaktorima. | 6 | 1 | 1 | 8 | 1 |
| 4 | Identifikacija i kvantifikaciji različitih sekundarnih metabolita u ekstraktima transgenih biljaka primjenom različitih metoda (UV-VIS sprektrofotometrija, tečna hromatografija, ultraefikasna tečne kromatografije sa masenom spektrometrijom - UPLC / MS, itd. | 5 | 1 | 1 | 7 | 1 |
| 5 | Primjena genetičke transformacije za: dobivanje biljaka rezistentnih na biotičke i abiotičke faktore stresa, za povećanje nutritivnih kvaliteta, modifikiranje metaboličkih puteva, poboljšanje fenotipskih karakteristika. | 6 | 1 | 1 | 8 | 1 |
| 6 | Primjena genetičke transformacije za produkciju antitijela, vakcina i rekombinantnih proteina | 4 | 1 | 1 | 6 | 1 |
| Ukupno | | 30 | 5 | 5 | 40 | 10 |

F. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

| Provjera znanja – kriteriji | | | Ocjenjivanje | | |
|------------------------------------|------------------------|------------------|---------------------|--------------|-------------|
| Kriterij | Maksimalan broj bodova | Bodovi za prolaz | Osvojen broj bodova | Ocjena (BiH) | ECTS ocjena |
| Urednost pohađanja nastave | 5 | 4 | < 55 | 5 | F |
| Aktivnost na nastavi ¹ | 15 | 29 | 55 - 64,99 | 6 | E |
| Testovi tokom kursa ² | 40 | | 65 – 74,99 | 7 | D |
| | | | 75 - 84,99 | 8 | C |
| Pismeni završni ispit ³ | 40 | 22 | 85 – 94,99 | 9 | B |
| U k u p n o | 100 | 55 | 95 -100 | 10 | A |

¹Aktivnost u nastavi se boduje kroz rad i angažman studenata na predavanjima te realizaciju seminarskih radova i projekta. Aktivnost studenata na predavanjima se boduje sa maksimalnih 5 bodova, a preostalih 10 bodova uključuje realizaciju seminarskog rada ili projekta.

² Ukupno jedan test tokom semestra koji će biti realiziran kao cjelina ili će se zadaci u testu koji obuhvataju gradivo teoretskog dijela polagati neovisno od praktičnog.

³ Završni ispit je pismeni, po potrebi može se održati i dodatni usmeni ispit za studente koji su položili završni test.

G. LITERATURA

Parić A., Pustahija F., Karalija E. (2011): *Propagacija biljaka kulturom in vitro*, Prirodno-matematički fakultet, Sarajevo

Pustahija F., Parić A., Karalija E., Čakar J. (2013): *Propagacija biljaka kulturom in vitro, Laboratorijski praktikum*, Šumarski fakultet, Univerzitet u Sarajevu

Kapur Pojskić L., editor. (2014): *Uvod u genetičko inženjerstvo i biotehnologiju*, 2. izd. Institut za genetičko inženjerstvo i biotehnologiju, Sarajevo.

Bajrović K., Jevrić-Čaušević A., Hadžiselimović R. (2005): *Uvod u genetičko inženjerstvo i biotehnologiju*. Institut za genetičko inženjerstvo i biotehnologiju, Sarajevo.

Jelaska S. (1994): *Kultura biljnih stanica i tkiva*. Školska knjiga, Zagreb.

| | | | |
|--------------|----------|----------|-----|
| Šifra modula | MBHD 559 | Fakultet | PMF |
|--------------|----------|----------|-----|

Modul

MOLEKULARNO-BIOHEMIJSKA DIJAGNOSTIKA
NASTAVNI PROGRAM (II CIKLUS)

A. OPĆI PODACI

| | | | | | |
|-----------------------|---|------------|--------|----------|--------------|
| Fakultet | Prirodno-matematički | | | | |
| Odsjek | Biologija | | | | |
| Smjer | Biohemija i fiziologija | | | | |
| Semestar | I | | | | |
| Naziv modula | MOLEKULARNO-BIOHEMIJSKA DIJAGNOSTIKA | | | | |
| Tip modula | Izborni | | | | |
| Broj kreditnih bodova | 2 | | | | |
| Kontakt sati | Ukupno | Predavanja | Vježbe | Seminari | Konsultacije |
| | 40 | 30 | | 5 | 5 |
| Samostalni rad (sati) | 10 | | | | |
| Ukupno sati | 50 | | | | |

B. CILJEVI MODULA

U toku nastave student treba da ovlada znanjima o najsavremenijim tehnikama iz oblasti molekularno-biohemijske dijagnostike nekih bolesti kao što su: koagulopatije, infertilitet, urođene greške metabolizma, tumori, neuropsihijatrijske bolesti te citogenetska dijagnostika.

C. SPECIFIČNI ZADACI MODULA

Praktična primjena pojedinih saznanja iz oblasti genske i proteinske dijagnostike

D. OČEKIVANI REZULTATI NASTAVNOG PROCESA

Produbljivanje znanja o molekularno-biohemijskoj dijagnostici, u izvodljivom obimu

E. SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA

| Br | Nastavne teme i jedinice | Sati rada | | | | |
|----|--|--------------|---|---|--------|------------|
| | | Kontakt sati | | | | |
| | | P | S | K | Ukupno | Samostalno |
| 1. | HLA tipizacija u transplantaciji organa Citogenetska dijagnostika | 8 | 1 | 1 | 10 | 2 |

| | | | | | | |
|----|--|----|---|---|----|----|
| | <u>Dijagnostika nasljednih bolesti</u> Hemofilia A (F8) Hemofilia B (F9) Cistična fibroza (CFTR) Autizam (NLGN3, NLGN4, STK9/CDKL5) Ataxia Telangiectasia (ATM) Marfan sindrom (FBN1 i TGFBR2) Duchenova i Beckerova mišićna distrofija (DMD/BMD), analiza delecija egzona (Beggs in Chamberlain) Fragilno X-A,E sindrom (FraX-A,E), broj ponovaka: (CGG) _n , (CCG) _n Friedreichova ataxija (FA), broj ponovaka: (GAA) _n Kongenitalna senzoneuralna naglušnost (mutacije u genu GJB2 i GJB6) Hantingtonova bolest (HD), broj ponovaka: (CAG) _n Inkontinenca pigmenta (IP), analiza delecija egzona 4-10 u genu <i>NEMO</i> | | | | | |
| 2. | Miotonična distrofija tip 1 (MD1), broj ponovaka: (CTG) _n Spinalna mišićna atrofija (SMA) analiza delecija egzona 7 in 8 Spinalna i bulbarna mišićna atrofija (SBMA), broj ponovaka: (CAG) _n Spinocerebralna ataksija tip 1,2,3,6,7 (SCA), broj ponovaka: (CAG) _n Mikrodelecije hromozoma Y Mutacije u genu za hemohromatozu C282Y, H63D, S65C Mutacije u genu za faktor V 1691G>A Mutacije u genu za protrombin 20210G>A Mutacije u genu za metilen-tetra-hidro-folat reduktazo (MTHFR) 677C>T Kancer dijke Lobularni Breast (CDH1) Kancer kolona (CDH1) Gastritični kancer, Familijalni (CDH1) Nasljedni nepolipozni kolorektalni kancer (HNPCC), (MLH1, MSH2, MSH6, MSI, IHC) Kancer prostate (CHEK2) | 14 | 3 | 3 | 20 | 6 |
| 3. | Imunohistohemijska dijagnostika | 8 | 1 | 1 | 10 | 2 |
| | Ukupno | 30 | 5 | 5 | 40 | 10 |

F. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

| Provjera znanja – kriteriji | | | Ocjenjivanje | | |
|------------------------------------|------------------------|------------------|---------------------|--------------|-------------|
| Kriterij | Maksimalan broj bodova | Bodovi za prolaz | Osvojen broj bodova | Ocjena (BiH) | ECTS ocjena |
| Urednost pohađanja nastave | 5 | 4 | < 55 | 5 | F |
| Aktivnost na nastavi ¹ | 15 | 29 | 55 - 64,99 | 6 | E |
| Testovi tokom kursa ² | 40 | | 65 – 74,99 | 7 | D |
| | | | 75 - 84,99 | 8 | C |
| Pismeni završni ispit ³ | 40 | 22 | 85 – 94,99 | 9 | B |
| U k u p n o | 100 | 55 | 95 -100 | 10 | A |

¹Aktivnost u nastavi se boduje kroz rad i angažman studenata na predavanjima te realizaciju seminarskih radova i projekta. Aktivnost studenata na predavanjima se boduje sa maksimalnih 5 bodova, a preostalih 10 bodova uključuje realizaciju seminarskog rada ili projekta.

² Ukupno jedan test tokom semestra koji će biti realiziran kao cjelina ili će se zadaci u testu koji obuhvataju gradivo teoretskog dijela polagati neovisno od praktičnog.

³ Završni ispit je pismeni, po potrebi može se održati i dodatni usmeni ispit za studente koji su položili završni test.

G. LITERATURA

Obavezna

Patrinos G., Ansorge W. (2005). Molecular Diagnostics. Elsevier Inc.

Jean-Louis Serre. (2002). Diagnostic Techniques in Genetics. JohnWiley & Sons Ltd (English language translation Copyright 2006).

Subašić Đ., Eminović I., Kurtović-Kozarić A., Salimović-Bešić I. Molekularna biologija - primjena u medicini i transgenetici (drugo izdanje). Ssarajevo, 2012.

| | | | |
|--------------|----------|----------|-----|
| Šifra modula | MBHT 560 | Fakultet | PMF |
|--------------|----------|----------|-----|

Modul

MOLEKULARNO-BIOHEMIJSKE TEHNIKE NASTAVNI PROGRAM (II CIKLUS)

A. OPĆI PODACI

| | | | | | |
|-----------------------|--|------------|--------|----------|--------------|
| Fakultet | Prirodno-matematički | | | | |
| Odsjek | Biologija | | | | |
| Smjer | Biohemija i fiziologija | | | | |
| Semestar | I | | | | |
| Naziv modula | MOLEKULARNO-BIOHEMIJSKE TEHNIKE | | | | |
| Tip modula | Izborni | | | | |
| Broj kreditnih bodova | 2 | | | | |
| Kontakt sati | Ukupno | Predavanja | Vježbe | Seminari | Konsultacije |
| | 40 | 30 | - | 5 | 5 |
| Samostalni rad (sati) | 10 | | | | |
| Ukupno sati | 50 | | | | |

B. CILJEVI MODULA

U toku nastave student treba da ovlada znanjima o najsavremenijim tehnikama iz oblasti molekularno-biohemijske dijagnostike.

C. SPECIFIČNI ZADACI MODULA

Praktična primjena pojedinih saznanja u oblasti genske i proteinske dijagnostike, u izvodljivom obliku.

D. OČEKIVANI REZULTATI NASTAVNOG PROCESA

Produbljivanje znanja o molekularno-biohemijskoj dijagnostici.

E. SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA

| Br. | Nastavne teme i jedinice | Sati rada | | | | | Samostalno |
|-----|---|--------------|---|---|---|--------|------------|
| | | Kontakt sati | | | | | |
| | | P | V | S | K | Ukupno | |
| 1. | Detekcija alelospecifičnih mutacija. Restriktivne metode Polimorfizam jednolančanih konformacija. | 6 | - | 1 | 1 | 8 | 2 |
| 2. | Kapilarna elektroforeza. Dvodimenzionalna elektroforeza | 6 | - | 1 | 1 | 8 | 2 |
| 3. | Real-time PCR. DNA sekvencioniranje. DNK mikrosetovi . FISH. Citogenetske tehnike. | 6 | - | 1 | 1 | 8 | 2 |

| | | | | | | | |
|--------|---|----|---|---|---|----|----|
| 4 | Ćelijske kulture. Protočna citometrija i sortiranje ćelija. Elektronska mikroskopija. | 6 | - | 1 | 1 | 8 | 2 |
| 5 | Ultracentrifugalna separacija X-Kristalografija Sekvencioniranje proteina Masena spektrometrija ELISA (Enzyme-Linked Immuno Sorbent Assay) Imunohistohemija Protein mikroerej tehnologija Postraslacijska modifikacija proteina Protein-protein interakcija | 6 | - | 1 | 1 | 8 | 2 |
| Ukupno | | 30 | | 5 | 5 | 40 | 10 |

F. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

| Provjera znanja – kriteriji | | | Ocjenjivanje | | |
|------------------------------------|------------------------|------------------|---------------------|--------------|-------------|
| Kriterij | Maksimalan broj bodova | Bodovi za prolaz | Osvojen broj bodova | Ocjena (BiH) | ECTS ocjena |
| Urednost pohađanja nastave | 5 | 4 | < 55 | 5 | F |
| Aktivnost na nastavi ¹ | 15 | 29 | 55 - 64,99 | 6 | E |
| Testovi tokom kursa ² | 40 | | 65 – 74,99 | 7 | D |
| | | | 75 - 84,99 | 8 | C |
| Pismeni završni ispit ³ | 40 | 22 | 85 – 94,99 | 9 | B |
| U k u p n o | 100 | 55 | 95 -100 | 10 | A |

¹Aktivnost u nastavi se boduje kroz rad i angažman studenata na predavanjima te realizaciju seminarskih radova i projekta. Aktivnost studenata na predavanjima se boduje sa maksimalnih 5 bodova, a preostalih 10 bodova uključuje realizaciju seminarskog rada ili projekta.

² Ukupno jedan test tokom semestra koji će biti realiziran kao cjelina ili će se zadaci u testu koji obuhvataju gradivo teoretskog dijela polagati neovisno od praktičnog.

³ Završni ispit je pismeni, po potrebi može se održati i dodatni usmeni ispit za studente koji su položili završni test.

G. LITERATURA

Obavezna

Patrinos G., Anson W. (2005). Molecular Diagnostics. Elsevier Inc.

Jean-Louis Serre. (2002). Diagnostic Techniques in Genetics. JohnWiley & Sons Ltd (English language translation Copyright 2006).

Subašić Đ., Eminović I., Kurtović-Kozarić A., Salimović-Bešić I. Molekularna biologija - primjena u medicini i transgenetici (drugo izdanje). Ssarajevo, 2012.

| | | | |
|--------------|---------|----------|-----|
| Šifra modula | OMB 556 | Fakultet | PMF |
|--------------|---------|----------|-----|

Modul

ODABRANA POGLAVLJA IZ MOLEKULARNE BIOLOGIJE
NASTAVNI PROGRAM (II CIKLUS)

A. OPĆI PODACI

| | | | | | |
|-----------------------|--|------------|--------|----------|--------------|
| Fakultet | Prirodno-matematički | | | | |
| Odsjek | Biologija | | | | |
| Smjer | Biohemija i fiziologija | | | | |
| Semestar | II | | | | |
| Naziv modula | ODABRANA POGLAVLJA IZ MOLEKULARNE BIOLOGIJE | | | | |
| Broj kreditnih bodova | 2 | | | | |
| Kontakt sati | Ukupno | Predavanja | Vježbe | Seminari | Konsultacije |
| | 40 | 30 | - | 5 | 5 |
| Samostalni rad (sati) | 10 | | | | |

B. CILJEVI MODULA

U toku nastave student treba da ovlada znanjima o osnovnim principima i primjenama molekularne biologije.

C. SPECIFIČNI ZADACI MODULA

Praktična primjena pojedinih saznanja u oblasti molekularne biologije i genetike prokariotskih stanica (bakterija) i eukariotskih stanica (animalnih stanica i stanica čovjeka).

D. OČEKIVANI REZULTATI NASTAVNOG PROCESA

Realizacijom navedenih ciljeva i zadataka ovog modula omogućuje se spoznaja i poimanje kompleksnih molekularno-genetičkih i biohemijskih procesa kao i njihov značaj koji je neophodan za razumijevanje organizma kao nosioca svih procesa i pojava.

E. SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA

| Br. | Nastavne teme i jedinice | Sati rada | | | | |
|-----|---|-----------|---|---|--------|-----------------|
| | | Kontakt | | | | Samo- stalno |
| | | P | S | K | Ukupno | |
| 1 | Molekularna biologija; Centralna dogma. Genetika prokariotskih i eukariotskih stanica. Biokemija informacijskih makromolekula Deoksiribonukleinska kiselina (DNA): kodirajuće i nekodirajuće regije; replikacija, rekombinacija, oštećenja i popravak DNA, mutageneza. | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 |

| | | | | | | |
|---------------|--|-----------|----------|----------|-----------|-----------|
| 2 | Prokariotska stanica: organizacija i funkcija genetskog materijala, bakterijska genetika, transformacija, konjugacija, transdukcija. Eukariotska stanica: interfazna jezgra, organizacija eukariotskog genoma. Ustrojstvo hromatina eukariotske stanice. Uloga histona i nehistskih proteina u regulaciji ekspresije gena. Hromatin: euhromatin, (konstitutivni) i heterohromatin (fakultativni) kromatin. | 4 | 0 | 1 | 5 | 0 |
| 3 | Struktura mitotskog hromosoma, nukleosom. <i>Lamp-brush</i> hromosom, mejotički hromosomi, gorostasni hromosomi, politenija. Djelovanje gena, prepisivanje i prevođenje genske upute. Kontrola ekspresije gena u prokariota: histidinski operon, lac-operon. Mehanizmi genetske kontrole kod prokariota i eukariota. | 4 | 0 | 0 | 4 | 1 |
| 4 | Epigenetska kontrola, diferencijalna aktivnost gena (izoenzimi mliječne dehidrogenaze, alfafetoproteini. Nukleocitoplazmatske interakcije, nuklearni citosol i membranski receptori. | 4 | 1 | 1 | 6 | 1 |
| 5 | Rasporedi redosljeda u molekuli DNA. Mnogostruko ponovljeni redosljedi. Satelitna DNA. Obrnuti redosljedi. Srednje ponovljeni redosljedi. Multigenske obitelji, geni za interferone, hormon rasta, histoni, alfa i beta-globini, male jezgrine RNA, rRNA i tRNA. | 4 | 1 | 1 | 6 | 0 |
| 6 | Pseudogeni. Supergeni. Jednom zastupljeni redosljedi. Regulacijski redosljedi. Metilacija DNA, demetilacijski agensi, 5-azacitidin. Genomski imprinting. Genska karta čovjeka. Struktura ljudskog genoma. | 4 | 1 | 0 | 5 | 1 |
| 7 | Onkogeni i antionkogeni. Mutageno i karcinogeno djelovanje citostatika. Mehanizmi antimutageneze i antikarcinogeneze. Borba protiv raka, američka i europska strategija i uspjeh/neuspjeh u toj borbi (dokazane metode liječenja vs. prevencija raka). | 4 | 1 | 1 | 6 | 1 |
| 8 | Citostatici kao lijekovi s mutagenim i karcinogenim djelovanjem. Karcinogeneza kao mnogostepeni proces: karcinom debelog crijeva. Upala, oksidativna mutageneza, slobodni radikali kisika; desmutageni. | 4 | 1 | 1 | 6 | 1 |
| Ukupno | | 30 | 5 | 5 | 40 | 10 |

F. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

| Provjera znanja – kriteriji | | | Ocjenjivanje | | |
|------------------------------------|------------------------|------------------|---------------------|--------------|-------------|
| Kriterij | Maksimalan broj bodova | Bodovi za prolaz | Osvojen broj bodova | Ocjena (BiH) | ECTS ocjena |
| Urednost pohađanja nastave | 5 | 4 | < 55 | 5 | F |
| Aktivnost na nastavi ¹ | 15 | 29 | 55 - 64,99 | 6 | E |
| Testovi tokom kursa ² | 40 | | 65 – 74,99 | 7 | D |
| | | | 75 - 84,99 | 8 | C |
| Pismeni završni ispit ³ | 40 | 22 | 85 – 94,99 | 9 | B |
| U k u p n o | 100 | 55 | 95 -100 | 10 | A |

¹Aktivnost u nastavi se boduje kroz rad i angažman studenata na predavanjima te realizaciju seminarskih radova i projekta. Aktivnost studenata na predavanjima se boduje sa maksimalnih 5 bodova, a preostalih 10 bodova uključuje realizaciju seminarskog rada ili projekta.

² Ukupno jedan test tokom semestra koji će biti realiziran kao cjelina ili će se zadaci u testu koji obuhvataju gradivo teoretskog dijela polagati neovisno od praktičnog.

³ Završni ispit je pismeni, po potrebi može se održati i dodatni usmeni ispit za studente koji su položili završni test.

G. LITERATURA

Šerman D. (1994). *Mehanizmi genetske kontrole*. U: „Humana genetika“, Ljiljana Zergollern Čupak (ur.) treće izdanje. Medicinska naklada Zagreb, pp. 113-207.

Nagy B., & Šerman D. (1993). *Nove spoznaje o etiologiji karcinoma*. U: "Problematika raka u primarnoj zdravstvenoj zaštiti", Ebling, Z., i Budak, A., (ur.) Medicinski fakultet Sveučilište u Zagrebu, pp. 54-66.

Alberts B., Bray D., Lewis J., Raff M., Roberts K., & Watson J.D. (1994). *Molecular Biology of the Cell*. Third edition, Garland Publishing, Inc. New York.

| | | | |
|--------------|---------|----------|-----|
| Šifra modula | PMK 588 | Fakultet | PMF |
|--------------|---------|----------|-----|

Modul

PROTEOMIKA
NASTAVNI PROGRAM (II CIKLUS)

A. OPĆI PODACI

| | | | | | |
|-----------------------|-------------------------|------------|--------|----------|--------------|
| Fakultet | Prirodno-matematički | | | | |
| Odsjek | Biologija | | | | |
| Smjer | Biohemija i fiziologija | | | | |
| Semestar | II | | | | |
| Naziv modula | PROTEOMIKA | | | | |
| Tip modula | Izborni | | | | |
| Broj kreditnih bodova | 2 | | | | |
| Kontakt sati | Ukupno | Predavanja | Vježbe | Seminari | Konsultacije |
| | 40 | 30 | - | 5 | 5 |
| Samostalni rad (sati) | 10 | | | | |

B. CILJEVI MODULA

Upoznavanje sa osnovama analize proteina i proteoma, interakcije genoma i proteoma, metoda u proteomici i softverskim alatima. Pojašnjavanje uloge proteomike u analizi ekspresije gena/proteina, razlika u ekspresijskim profilima tkiva i identifikaciji proteina čija je ekspresija promijenjena pod utjecajem različitih aktivnih tvari.

C. SPECIFIČNI ZADACI MODULA

Upoznavanje sa osnovnim principima savremenih metoda koje se koriste u analizi i karakterizaciji proteoma, te mogućnostima njihove upotrebe u identifikaciji i kvantifikaciji proteina s ciljem razumijevanja mehanizma nastanka bolesti i dizajniranja lijekova.

D. OČEKIVANI REZULTATI NASTAVNOG PROCESA

Očekuje se da razumijevanje značaja i suštine analize proteoma u savremenim istraživanjima doprinese poznavanju strukture i funkcije proteina te interakcije proteoma sa genomom i vanjskim faktorima.

E. SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA

| Br. | Nastavne teme i jedinice | Sati rada | | | | Samostalno |
|-----|--|-----------|---|---|--------|------------|
| | | Kontakt | | | | |
| | | P | S | K | Ukupno | |
| 1 | <i>Uvod u proteomiku – Pojmovi: genom, transkriptom, metabolom i proteom.</i> | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 2 | <i>Separacija proteinskih smjesa i identifikacija proteomskog ekspresijskog profila: 2D gel elektroforeza, mobilna hromatografija SDS-PAGE, masena spektrometrija, diferencijalna gel elektroforeza;</i> | 3 | 0 | 0 | 3 | 1 |

| | | | | | | |
|---------------|---|----|---|---|----|----|
| 3 | <i>Kvalitativne i kvantitativne analize ekspresijskog proteomskog profila: Računalni programi</i> | 4 | 1 | 1 | 6 | 1 |
| 4 | <i>Identifikacija i karakterizacija proteina: Mikrosekveniranje, masena spektrometrija;</i> | 3 | 2 | 1 | 6 | 1 |
| 5 | <i>Analiza proteinske sekvence – Predviđanje funkcije na osnovu sekvence proteina; Filogenetske analize;</i> | 5 | 0 | 0 | 5 | 1 |
| 6 | <i>Proteinske baze podataka – PIR, Swiss-Prot, Pfam, Protein Data Bank;</i> | 4 | 1 | 1 | 6 | 1 |
| 7 | <i>Strukturna proteomika – Određivanje strukture proteina u 3D prostoru. Tehnike: X-ray kristalografija i NMR spektroskopija;</i> | 2 | 0 | 0 | 2 | 1 |
| 8 | <i>Interakcijska proteomika – Protein-DNK i protein-protein interakcije, njihova biološka uloga;</i> | 4 | 0 | 0 | 4 | 1 |
| 9 | <i>Metode proučavanja posttranslacijskih modifikacija – Fosfoproteomika i glikoproteomika;</i> | 2 | 0 | 1 | 3 | 1 |
| 10 | <i>Proteomika u kliničkoj praksi</i> | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 |
| Ukupno | | 30 | 5 | 5 | 40 | 10 |

F. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

| Provjera znanja – kriteriji | | | Ocjenjivanje | | |
|------------------------------------|------------------------|------------------|---------------------|--------------|-------------|
| Kriterij | Maksimalan broj bodova | Bodovi za prolaz | Osvojen broj bodova | Ocjena (BiH) | ECTS ocjena |
| Urednost pohađanja nastave | 5 | 4 | < 55 | 5 | F |
| Aktivnost na nastavi ¹ | 15 | 29 | 55 - 64,99 | 6 | E |
| Testovi tokom kursa ² | 40 | | 65 - 74,99 | 7 | D |
| | | | 75 - 84,99 | 8 | C |
| Pismeni završni ispit ³ | 40 | 22 | 85 - 94,99 | 9 | B |
| U k u p n o | 100 | 55 | 95 -100 | 10 | A |

¹Aktivnost u nastavi se boduje kroz rad i angažman studenata na predavanjima te realizaciju seminarskih radova i projekta. Aktivnost studenata na predavanjima se boduje sa maksimalnih 5 bodova, a preostalih 10 bodova uključuje realizaciju seminarskog rada ili projekta.

² Ukupno jedan test tokom semestra koji će biti realiziran kao cjelina ili će se zadaci u testu koji obuhvataju gradivo teoretskog dijela polagati neovisno od praktičnog.

³ Završni ispit je pismeni, po potrebi može se održati i dodatni usmeni ispit za studente koji su položili završni test.

G. LITERATURA

Liebler D. C. (2001). *Introduction to Proteomics: Tools for the New Biology*. Humana Press, Totowa, New Jersey.

Simson R. J. (2002). *Proteins and Proteomics: A Laboratory Manual*. Cold Spring Harbor Laboratory Press, Cold Spring Harbor, New York.

Twyman R. M. (2004). *Principles Of Proteomics (Advanced Text Series)*. BIOS Scientific Publishers, Abingdon, Oxford.

| | | | |
|--------------|---------|----------|-----|
| Šifra modula | CEM 564 | Fakultet | PMF |
|--------------|---------|----------|-----|

Modul

STANIČNI METABOLITI
NASTAVNI PROGRAM (II CIKLUS)

A. OPĆI PODACI

| | | | | | |
|-----------------------|----------------------------|------------|--------|----------|--------------|
| Fakultet | Prirodno-matematički | | | | |
| Odsjek | Biologija | | | | |
| Smjer | Biohemija i fiziologija | | | | |
| Semestar | II | | | | |
| Naziv modula | STANIČNI METABOLITI | | | | |
| Broj kreditnih bodova | 2 | | | | |
| Kontakt sati | Ukupno | Predavanja | Vježbe | Seminari | Konsultacije |
| | 40 | 30 | - | 5 | 5 |
| Samostalni rad (sati) | 10 | | | | |

B. CILJEVI MODULA

Cilj ovog kursa je da se student upozna sa specifičnim metodama izolacije, identifikacije i sinteze specifičnih klasa prirodnih produkata

C. SPECIFIČNI ZADACI MODULA

Sticanje znanja o pojedinim tehnikama koji se koriste za izolaciju, separaciju i identifikaciju organskih spojeva. Okvir ovog kursa podrazumjeva i upoznavanje sa ulogama koje ovi molekuli imaju u organizmima koji ih proizvode, sa akcentom na sekundarne metabolite.

D. OČEKIVANI REZULTATI NASTAVNOG PROCESA

Studenti će biti upoznati sa specifičnim metodama biosinteze, izolacije, separacije i identifikacije pojedinih klasa prirodnih produkata

E. SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA

| Br. | Nastavne teme i jedinice | Sati rada | | | | | |
|-----|--|-----------|---|---|---|--------|-----------------|
| | | Kontakt | | | | | Samo- stalno |
| | | P | V | S | K | Ukupno | |
| 1 | Uvod, Podjela i porijeklo spojeva kao produkata primarnog i sekundarnog metabolizma | 4 | | | | 4 | |
| 2 | Klase prirodnih produkata i njihova (terpenoidi, alkaloidi, flavonoidi, kumarini, poliketidi, masne kiseline, sterodi, fenilpropanoidi...) | 6 | | 1 | 1 | 8 | 2 |
| 3 | Izolacija prirodnih produkata. Karakterizacija i određivanje strukture prirodnih produkata | 4 | | 1 | 1 | 6 | 2 |
| 4 | Biosinteza sekundarnih metabolita. Biološko i ekološko djelovanje. Osnovni biosintetski putevi terpenoida i alkaloida | 4 | | 1 | 1 | 6 | 2 |

| | | | | | | | |
|--------|---|----|--|---|---|----|----|
| 5 | Specifične metode separacije (hiralna hromatografija, HPLC i druge). Izolacija i određivanje ukupnog sadržaja fenola i fenolskih kiselina i antioksidativni kapacitet | 6 | | 1 | 1 | 8 | 2 |
| 6 | Sinteza i biosinteza prirodnih produkata i njihova upotreba kao lijekova. Seskviterpenski laktoni. Prirodni produkti kao potencijalni antikanceri. Inhibicija enzima | 6 | | 1 | 1 | 8 | 2 |
| Ukupno | | 30 | | 5 | 5 | 40 | 10 |

F. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

| Provjera znanja – kriteriji | | | Ocjenjivanje | | |
|------------------------------------|------------------------|------------------|---------------------|--------------|-------------|
| Kriterij | Maksimalan broj bodova | Bodovi za prolaz | Osvojen broj bodova | Ocjena (BiH) | ECTS ocjena |
| Urednost pohađanja nastave | 5 | 4 | < 55 | 5 | F |
| Aktivnost na nastavi ¹ | 15 | 29 | 55 - 64,99 | 6 | E |
| Testovi tokom kursa ² | 40 | | 65 - 74,99 | 7 | D |
| | | | 75 - 84,99 | 8 | C |
| Pismeni završni ispit ³ | 40 | 22 | 85 - 94,99 | 9 | B |
| U k u p n o | 100 | 55 | 95 -100 | 10 | A |

¹Aktivnost u nastavi se boduje kroz rad i angažman studenata na predavanjima te realizaciju seminarskih radova i projekta. Aktivnost studenata na predavanjima se boduje sa maksimalnih 5 bodova, a preostalih 10 bodova uključuje realizaciju seminarskog rada ili projekta.

² Ukupno jedan test tokom semestra koji će biti realiziran kao cjelina ili će se zadaci u testu koji obuhvataju gradivo teoretskog dijela polagati neovisno od praktičnog.

³ Završni ispit je pismeni, po potrebi može se održati i dodatni usmeni ispit za studente koji su položili završni test.

G. LITERATURA

Bob B.B., Wilhelm G., Russell L.J. (2000). *Biochemistry & Molecular Biology of Plants*. American Society of Plant Physiologists.

Dewick P.M. (2009). *Medicinal Natural Products: A Biosynthetic Approach*. 3rd Edition, Wiley.

Hanson J.R. (2003). *Natural Products: The Secondary Metabolites*. Royal Society of Chemistry.

Ikan R. (2008). *Selected Topics in the Chemistry of Natural Products*. World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd.

Tringali C. (2001). *Bioactive Compounds from Natural Sources: Isolation, Characterization and Biological Properties*, CRC Press.

| | | | |
|--------------|---------|----------|-----|
| Šifra modula | TML 562 | Fakultet | PMF |
|--------------|---------|----------|-----|

Modul

TOKSIKOLOGIJA I METABOLIZAM LIJEKOVA
NASTAVNI PROGRAM (II CIKLUS)

A. OPĆI PODACI

| | | | | | |
|-----------------------|---|------------|--------|----------|--------------|
| Fakultet | Prirodno-matematički | | | | |
| Odsjek | Biologija | | | | |
| Smjer | Biohemija i fiziologija | | | | |
| Semestar | I | | | | |
| Naziv modula | TOKSIKOLOGIJA I METABOLIZAM LIJEKOVA | | | | |
| Broj kreditnih bodova | 2 | | | | |
| Kontakt sati | Ukupno | Predavanja | Vježbe | Seminari | Konsultacije |
| | 40 | 30 | | 5 | 5 |
| Samostalni rad (sati) | 10 | | | | |

B. CILJEVI MODULA

U toku nastave student treba da ovlada znanjima o osnovnim primjenama lijekova i njihovog uticaja na metabolizam čovjeka.

C. SPECIFIČNI ZADACI MODULA

Praktična primjena pojedinih saznanja o lijekovima i njihovoj toksikologiji.

D. OČEKIVANI REZULTATI NASTAVNOG PROCESA

Produbljivanje znanja o faktorima koji utiču na metabolizam i odlaganje toksičnih tvari u organizmu čovjeka.

E. SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA

| Br. | Nastavne teme i jedinice | Sati rada | | | | | |
|-----|---|-----------|---|---|---|--------|-----------------|
| | | Kontakt | | | | | Samo- stalno |
| | | P | V | S | K | Ukupno | |
| 1 | Molekularno-stanični aspekti i toksičnosti. Mehanizmi transporta kroz stanične membrane. Vežanje na proteine i kumulacija. Biotransformacija toksičnih tvari. Faze I. II. | 4 | | | | 4 | |
| 2 | Uloga glutationa i UDP-glukuronske kiseline u metabolizmu ksenobiotika. Vežanje na receptore. Toksične tvari koje ne reagiraju s receptorom. | 6 | | 1 | 1 | 8 | 2 |

| | | | | | | | |
|--------|--|----|--|---|---|----|----|
| 3 | Faktori koji utječu na metabolizam i odlaganje toksičnih tvari: vrsta, spol, genetski faktori, faktori okoliša, stres, ishrana, dob, patološka stanja, specifičnosti tkiva i organa, doza; | 4 | | 1 | 1 | 6 | 2 |
| 4 | Enzimski indukcija i inhibicija. Biohemijski mehanizmi eliminacije otrova. Toksički odgovori na strane tvari: razaranje tkiva, fiziološki i farmakološki efekti, imunogeneza, različiti toksički efekti. | 6 | | 1 | 1 | 8 | 2 |
| 5 | Specifični primjeri za: lezije tkiva, pretjerane i neželjene farmakološke efekte, imunogenezu, toksičnost metala, pesticida, organskih rastvarača, plastike; | 6 | | 1 | 1 | 8 | 2 |
| 6 | Radioaktivno zračenje. Apsorpcija lijekova, biotransformacija i izlučivanje. Učinci lijekova na različite organske sisteme i organe. | 4 | | 1 | 1 | 6 | 2 |
| Ukupno | | 30 | | 5 | 5 | 40 | 10 |

F. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

| Provjera znanja – kriteriji | | | Ocjenjivanje | | |
|------------------------------------|------------------------|------------------|---------------------|--------------|-------------|
| Kriterij | Maksimalan broj bodova | Bodovi za prolaz | Osvojen broj bodova | Ocjena (BiH) | ECTS ocjena |
| Urednost pohađanja nastave | 5 | 4 | < 55 | 5 | F |
| Aktivnost na nastavi ¹ | 15 | 29 | 55 - 64,99 | 6 | E |
| Testovi tokom kursa ² | 40 | | 65 - 74,99 | 7 | D |
| | | | 75 - 84,99 | 8 | C |
| Pismeni završni ispit ³ | 40 | 22 | 85 - 94,99 | 9 | B |
| U k u p n o | 100 | 55 | 95 -100 | 10 | A |

¹Aktivnost u nastavi se boduje kroz rad i angažman studenata na predavanjima te realizaciju seminarskih radova i projekta. Aktivnost studenata na predavanjima se boduje sa maksimalnih 5 bodova, a preostalih 10 bodova uključuje realizaciju seminarskog rada ili projekta.

² Ukupno jedan test tokom semestra koji će biti realiziran kao cjelina ili će se zadaci u testu koji obuhvataju gradivo teoretskog dijela polagati neovisno od praktičnog.

³ Završni ispit je pismeni, po potrebi može se održati i dodatni usmeni ispit za studente koji su položili završni test.

G. LITERATURA

Timbrell J. (2008). *Principles of Biochemical Toxicology*, 4th Edition, Informa Healthcare.

Frank C., & Kacew S.L. (2009). *Lu's Basic Toxicology: Fundamentals, Target Organs, and Risk Assessment*, 5th Edition, Informa Healthcare.

Laurence L., Brunton B.A., Chabner B., & Knollmann C. (2010). *Goodman and Gilman's The Pharmacological Basis of Therapeutics*, 12th Edition, McGraw-Hill Professional.

Curtis D.K. (2007). *Casarett & Doull's Toxicology: The Basic Science of Poisons*, 7th Edition, McGraw-Hill Professional.

| | | | |
|--------------|----------|----------|-----|
| Šifra modula | TMSC 567 | Fakultet | PMF |
|--------------|----------|----------|-----|

Modul

TRANSKRIPCIJSKI MEHANIZMI U KONTROLI STANIČNOG CIKLUSA
NASTAVNI PROGRAM (II CIKLUS)

A. OPĆI PODACI

| | | | | | |
|-----------------------|---|------------|--------|----------|--------------|
| Fakultet | Prirodno-matematički | | | | |
| Odsjek | Biologija | | | | |
| Smjer | Biohemija i fiziologija | | | | |
| Semestar | I | | | | |
| Naziv modula | TRANSKRIPCIJSKI MEHANIZMI U KONTROLI STANIČNOG CIKLUSA | | | | |
| Broj kreditnih bodova | 2 | | | | |
| Kontakt sati | Ukupno | Predavanja | Vježbe | Seminari | Konsultacije |
| | 40 | 30 | - | 5 | 5 |
| Samostalni rad (sati) | 10 | | | | |

B. CILJEVI MODULA

U toku nastave student treba da ovlada znanjima o osnovnim transkripcijskim mehanizmima koji su uključeni u kontrolu staničnog ciklusa.

C. SPECIFIČNI ZADACI MODULA

Praktična primjena pojedinih saznanja o pojedinim fazama staničnog ciklusa, strukturi i replikaciji nukleinskih kiselina.

D. OČEKIVANI REZULTATI NASTAVNOG PROCESA

Produbljivanje znanja o osnovnim transkripcijskim mehanizmima koji su uključeni u kontrolu staničnog ciklusa.

E. SADRŽAJ NASTAVNOG PROCESA

| Br. | Nastavne teme i jedinice | Sati rada | | | | |
|-----|---|-----------|---|---|--------|-------------|
| | | Kontakt | | | | Samo-stalno |
| | | P | S | K | Ukupno | |
| 1 | Stanični ciklus: mitoz i mejoza. Struktura i replikacija DNA. RNA polimeraza; Ribonukleozid-5-trifosfat. Promotorske regije. Terminacija transkripcije kod prokariota. | 4 | 0 | 1 | 5 | 2 |
| 2 | Kontrola transkripcije kod prokariota (operon). RNA polimeraze u prokariota; <i>Cis</i> -djelujući regulatorni sljedovi: promotori i pojačivači. Transkripcijski faktori (opći i posrednički). Aktivatori transkripcije. | 5 | 1 | 1 | 7 | 2 |

| | | | | | | |
|---------------|--|----|---|---|----|----|
| 3 | Represori. Metiliranje DNA i genomski upis (engl. <i>genomic imprinting</i>). Dorada pre-mRNA (7-metilgvanozinska kapa i poli-A rep). Prekrajanje pre-mRNA (engl. <i>splicing</i>). Male nuklearne ribonukleoproteinske čestice (snRNA) | 6 | 1 | 1 | 8 | 2 |
| 4 | Tjelešca za prekrajanje (engl. <i>spliceosomes</i>). Alternativno prekrajanje. Dorada i transport rRNA i tRNA. | 5 | 1 | 1 | 7 | 1 |
| 5 | Tripleti dušičnih baza: genetički kod, kodon, antikodon. Uloga genetičkog koda, kodona i antikodona u prevođenju genetičke informacije; Alternativni genetički kod. | 6 | 1 | 1 | 8 | 2 |
| 6 | Inicijacijski i terminacijski kodoni. Regulacija translacije. Postranlacijske modifikacije. Epigenetički mehanizmi. Uloga molekularnih šaperona. | 4 | 1 | 0 | 5 | 1 |
| Ukupno | | 30 | 5 | 5 | 40 | 10 |

F. PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE

| Provjera znanja – kriteriji | | | Ocjenjivanje | | |
|------------------------------------|------------------------|------------------|---------------------|--------------|-------------|
| Kriterij | Maksimalan broj bodova | Bodovi za prolaz | Osvojen broj bodova | Ocjena (BiH) | ECTS ocjena |
| Urednost pohađanja nastave | 5 | 4 | < 55 | 5 | F |
| Aktivnost na nastavi ¹ | 15 | 29 | 55 - 64,99 | 6 | E |
| Testovi tokom kursa ² | 40 | | 65 - 74,99 | 7 | D |
| | | | 75 - 84,99 | 8 | C |
| Pismeni završni ispit ³ | 40 | 22 | 85 - 94,99 | 9 | B |
| U k u p n o | 100 | 55 | 95 -100 | 10 | A |

¹Aktivnost u nastavi se boduje kroz rad i angažman studenata na predavanjima te realizaciju seminarskih radova i projekta. Aktivnost studenata na predavanjima se boduje sa maksimalnih 5 bodova, a preostalih 10 bodova uključuje realizaciju seminarskog rada ili projekta.

² Ukupno jedan test tokom semestra koji će biti realiziran kao cjelina ili će se zadaci u testu koji obuhvataju gradivo teoretskog dijela polagati neovisno od praktičnog.

³ Završni ispit je pismeni, po potrebi može se održati i dodatni usmeni ispit za studente koji su položili završni test.

G. LITERATURA

Brooker R.J. (2004). *Genetics: Analysis and Principles*. McGraw-Hill Science/Engineering/Math; 2 th. ed., New York, NY.

Diklić V., Kosanović M., Dukić S., & Nikoliš J. (2001). *Biologija sa humanom genetikom*, Grafopan, Beograd.

