

**UNIVERZITET „DŽEMAL BIJEDIĆ“ U MOSTARU**  
**FARMACIJA**

Naziv predmeta:	<b>BIOLOŠKE MEMBRANE I ĆELIJSKA SIGNALIZACIJA</b>	Šifra predmeta:
Nivo ciklusa, godina studija, semestar	Integrirani preddiplomski i diplomski studij farmacije	Treća (III) godina/peti (V) semestar
Nosilac predmeta:		
Učesnici u nastavi:		
Broj kontakt sati/ ECTS	30P+15V	4 ECTS
Matična kvalifikacija:	Prema pravilima	
Status predmeta:	Izborni	
Preduslovi za polaganje predmeta:	Nema	
Ograničenja pristupa predmetu:	Nema ih	
Objasnenje bodovne vrijednosti:		
Cilj predmeta:	Opisati strukturu bioloških membrana, definisati osnovne principe unutarćelijske signalizacije i mehanizme međudjelovanja signalnih molekula, identificirati različite porodice prijenosnih proteina i opisati tipove prenosa kroz biološke membrane, izdvojiti signalne molekule koje su potencijalne terapijske mete. Primijeniti stečena znanja i vještine na predmetima na višim godinama studija farmacije koji u svom programu uključuju prolazak lijeka kroz biološke membrane, interakciju lijeka sa ćelijskim receptorima i sa unutarćelijskim molekulama, dijagnostiku različitih bolesti.	
Opis općih i specifičnih kompetencija (znanja i vještina) /ishod učenja:	<p>Nakon položenog predmeta student će moći/biti u stanju:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Opisati dinamiku, strukturu i organizaciju bioloških membrana.</li> <li>• Objasniti utjecaj strukture membrane na prenos različitih iona i molekula kroz membranu.</li> <li>• Identificirati glavne grupe prijenosnih proteina uklopljenih u membranu i uporediti različite tipove prijenosa kroz membranu.</li> <li>• Definirati tipove ćelijske smrti.</li> <li>• Uporediti različite mehanizme prijenosa signala.</li> <li>• Analizirati biološke odgovore koji su posljedica aktivacije signalnih puteva i objasniti o čemu ovisi konačni biološki odgovor ćelija.</li> <li>• Prepoznati važnost signalnih molekula u dijagnostičkoj i terapijskoj primjeni.</li> </ul>	
Okvirni sadržaj predmeta:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dinamika i strukturna organizacija bioloških membrana: lipidi i proteini u membrani.</li> <li>2. Membranski proteini: tipovi membranskih proteina, integralni proteini, periferni proteini, oblici vezanja perifernih proteina, sinteza, organizacija i prijenos lipida s obzirom na asimetričnost lipida u membrani.</li> <li>3. Ugljikohidrati i lipidi iz ćelijskih membrana: ugljikohidrati i selektini, modifikacija ugljikohidrata u Golgijevom aparatu, svrha glikozilacije, specifična glikozilacija lizosomalnih enzima - bolesti vezane uz pogrešnu glikozilaciju.</li> <li>4. Prenos malih molekula preko ćelijske membrane: tipovi prenosa kroz biološke membrane, gradijenti i sile u prenosu, proteini nosači, proteinski kanali, ionski kanali, kontrola otvaranja i zatvaranja pukotinskog spoja, acetilkolinški receptor, građa Na<sup>+</sup> kanala, građa K<sup>+</sup> kanala, tri tipa prenosa putem nosača, ciklus djelovanja Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup> ATPaze.</li> <li>5. Različite porodice prijenosnih proteina: prenosne ATPaze, ABC prenosni proteini, CFTR u cističnoj fibrozi, MDR - višenamjenski prenosnik za lijekove, prenos glukoze; mehanizam prenosa, asimetričnost razdiobe prenosnika.</li> <li>6. Prenos signala u ćeliji i među ćelijama: signalni putovi vezani uz cAMP i cGMP, G proteini –zavisni receptori, Ca<sup>2+</sup> kao sekundarni glasnik, djelovanje proteinske kinaze C.</li> <li>7. Programirana ćelijska smrt – apoptoza: morfološke karakteristike apoptoznih ćelija; testovi vijabilnosti.</li> </ol>	

	<p>8. Kaspaze: aktivacija i inhibicija kaskade kaspaza; kaspaze i apoptoza; kaspaze kao terapijske mete.</p> <p>9. Proteinske kinaze aktivirane mitogenima (MAPK): signalni put MAPK; regulacija aktivacije MAPK; kinaze koje aktiviraju MAPK; fosfataze koje inhibiraju MAPK; MAPK kao terapijske mete.</p> <p>10. Bcl-2 proteini: uloga Bcl-2 proteina u preživljavanju ćelije; komunikacija između Bcl-2 proteina, MAPK i kaspaza; Bcl-2 proteini kao terapijske mete.</p> <p>11. Proteini toplotnog šoka (Hsp): uloga Hsp proteina u preživljavanju ćelije; Hsp proteini kao terapijske mete.</p>	
Oblici provođenja nastave/metode učenja:	Predavanja, vježbe	
Ostale obaveze studenata:		
Način provjere znanja/ način polaganja ispita i % težinskog faktora provjere znanja:	<b>PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE</b>	
	Pohađanje nastave	10%
	Angažman na nastavi	20%
	Testovi tokom nastave	30%
	Završni test	40%
	Ukupno	100%
Popis osnovne literature i Internet web referenci:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Berg, M., Tymoczko, J. L., Stryer, L. (2013). Biokemija. Zagreb: Školska knjiga. ISBN 978-953-0-309928-9</li> <li>2. Nelson, D.L., Cox, M.M. (2013). Lehninger, Principles of Biochemistry, Sixth Ed . USA: W.H. Freeman and Co.</li> <li>3. Voet, V. (1995). Biochemistry, Second Ed. New Jersey: John Wiley&amp;Sons. (ili novije izdanje).</li> </ol>	
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe predmeta:	Anonimna anketa među studentima o uspješnosti nastave.	

**UNIVERZITET „DŽEMAL BIJEDIĆ“ U MOSTARU**  
**FARMACIJA**

Naziv predmeta:	<b>SAVREMENE BIOHEMIJSKE METODE</b>	Šifra predmeta:
Nivo ciklusa, godina studija, semestar	Integrirani preddiplomski i diplomski studij farmacije	Treća (III) godina/peti (V) semestar
Nosilac predmeta:		
Učesnici u nastavi:		
Broj kontakt sati/ ECTS	30P+15V	4 ECTS
Matična kvalifikacija:	Prema pravilima	
Status predmeta:	Izborni	
Preduslovi za polaganje predmeta:	Nema	
Ograničenja pristupa predmetu:	Nema ih	
Objašnjenje bodovne vrijednosti:		
Cilj predmeta:	Ciljevi predmeta su upoznati teorijske osnove, primjenu i ograničenja savremenih biohemijskih i molekularno-bioloških metoda i postupaka te razumjeti principe savremenih biohemijskih i molekularno-bioloških postupaka i metoda.	
Opis općih i specifičnih kompetencija (znanja i vještina) /ishod učenja:	<p>Nakon položenog predmeta student će moći/biti u stanju:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Objasniti principe spektroskopskih, hromatografskih, imunoheimijskih, elektroforetskih tehnika i metoda za analizu bioloških makromolekula u kompleksnim biološkim sistemima.</li> <li>• Opisati i razlikovati bioheimijske tehnike analize i pročišćavanja proteina.</li> <li>• Predložiti odgovarajuću tehniku ili slijed tehnika analize u svrhu prikupljanja željenih eksperimentalnih podataka.</li> <li>• Poznavati mogućnosti i ograničenja izabrane bioanalitičke metode za detekciju poremećaja strukture/lokalizacije/aktivnosti bioloških makromolekula koje dovode do razvoja bolesti ili se koriste za dijagnostiku/ liječenje bolesti.</li> <li>• Nabrojati i prepoznati primjenu savremenih biohemijskih tehnika u medicini, farmaciji i laboratorijskoj medicini.</li> <li>• Interpretirati podatke dobivene izabranom bioanalitičkom metodom primjenjivo u dijagnostici, istraživanju i farmaciji.</li> </ul>	
Okvirni sadržaj predmeta:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uvodno predavanje; tipovi biohemijskih istraživanja. Izvori i priprema biološkog materijala. Kulture ćelija i tkiva. Homogenizacija bioloških uzoraka.</li> <li>2. Spektroskopske metode; podjela i principi spektroskopskih metoda. Mehanizam fluorescencije. Fluorescencijske tehnike. Osnovni elementi sistema za mjerenje fluorescencije.</li> <li>3. Sedimentacijske tehnike: centrifugiranje i taloženje. Diferencijalno centrifugiranje. Izopikničko centrifugiranje. Zonalno centrifugiranje. Taloženje organskim otapalima. Afinitetno taloženje.</li> <li>4. Hromatografske tehnike; hromatografske metode prema tipu interakcija. Hromatografija na koloni. Tečna kromatografija visoke djelotvornosti (HPLC analiza). Gasna hromatografija.</li> <li>5. Pročišćavanje i razdvajanje proteina. elektroforetske tehnike; elektroforeza proteina. Elektroforeza nukleinskih kiselina. SDS denaturirajuća elektroforeza u poliakrilamidnom gelu. Izoelektrično fokusiranje. Kapilarna elektroforeza.</li> <li>6. Imunoheimijske tehnike; reakcije antigen –antitijelo. Klase antitijela. Poliklonska i monoklonska antitijela.</li> <li>7. Izolacija, pročišćavanje i karakterizacija antitijela. Imunoenzimske (ELISA) i imunofluorescentne metode (FIA). Imunohistohemija. Imunodifuzija. Princip i primjena imunoprecipitacije. Obilježavanje antitijela. Imunoblot (Western) analiza.</li> <li>8. Savremene metode analize DNA. Genetička informacija. Tipovi analize DNA; analiza slijeda i analiza genske ekspresije. Tehnike izolacije DNA</li> </ol>	

	<p>i RNA. Elektroforeza nukleinskih kiselina. Hibridizacijska tehnika Southern blot.</p> <p>9. Lančana reakcija polimerazom.</p> <p>10. Određivanje slijeda nukleotida u molekuli DNA (sekvenciranje DNA).</p> <p>11. Analize DNA u dijagnostici i terapiji. Interpretacija elektroferograma dobivenih automatskim sekvenciranjem. Primjena metoda analize DNA u forenzici.</p> <p>12. Principi masene spektrometrije. Primjena masene spektrometrije; primjeri proteinske analize.</p>												
Oblici provođenja nastave/metode učenja:	Predavanja, vježbe												
Ostale obaveze studenata:													
Način provjere znanja/ način polaganja ispita i % težinskog faktora provjere znanja:	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pohađanje nastave</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>Angažman na nastavi</td> <td>20%</td> </tr> <tr> <td>Testovi tokom nastave</td> <td>30%</td> </tr> <tr> <td>Završni test</td> <td>40%</td> </tr> <tr> <td>Ukupno</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table>	PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE		Pohađanje nastave	10%	Angažman na nastavi	20%	Testovi tokom nastave	30%	Završni test	40%	Ukupno	100%
PROVJERA ZNANJA I OCJENJIVANJE													
Pohađanje nastave	10%												
Angažman na nastavi	20%												
Testovi tokom nastave	30%												
Završni test	40%												
Ukupno	100%												
Popis osnovne literature i Internet web referenci:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Berg, M., Tymoczko, J.L., Stryer, L. (2013). Biokemija. Zagreb: Školska knjiga. ISBN 978-953-0-309928-9</li> <li>2. Nelson, D.L., Cox, M.M. (2013). Lehninger, Principles of Biochemistry, Sixth Ed . USA: W.H. Freeman and Co.</li> <li>3. Voet, V. (1995). Biochemistry, Second Ed. New Jersey: John Wiley&amp;Sons. (ili novije izdanje).</li> </ol>												
Način praćenja kvalitete i uspješnosti izvedbe predmeta:	Anonimna anketa među studentima o uspješnosti nastave.												