

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA DE MEDICINA SI FARMACIE "VICTOR BABEȘ" TIMIȘOARA
1.2 Facultatea	FACULTATEA DE MEDICINĂ DENTARĂ
1.3 Departamentul	II Morfologie Microscopică
1.4 Domeniul de studii de	Licență
1.5 Ciclul de studii	Licență
1.6 Programul de studii/ Calificarea	Medicină Dentară

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei		BIOLOGIE CELULARĂ ȘI MOLECULARĂ						
2.2 Titularul activităților de curs				Prof.Dr.Doina Verdeș Sl.Dr.Puşcaşiu Daniela				
2.3 Titularul activităților de laborator				Sl.Dr.Puşcaşiu Daniela Asist.Dr.Belengeanu Alina Asist Dr.Mitulețu Mihai Dr. Mărăzan Ovidiu				
2.4 Anul de studiu	I	2.5 Semestrul	I II	2.6 Tipul de evaluare	Examen	2.7 Regimul disciplinei	Conținut ³⁾	DF
							Obligativitate ³⁾	DI

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	3.2 din care: curs	2	3.3 laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	3.5 din care: curs	28	3.6 laborator	28
Distribuția fondului de timp					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					37
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					10
Pregătire seminarii/ laboratoare/ proiecte, teme, referate, portofolii și eseuri					14
Tutoriat					
Examinări (1 seminar, 1 examen practic, 1 examen final)					3
Alte activități					
3.7 Total ore studiu individual	64				
3.8 Total ore pe semestru	120 (4 credite x 30 ore/credit)				
3.9 Numărul de credite	4				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Chimie anorganică, Chimie organică, Biochimie
4.2 de competențe	Nu este cazul

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului	<ul style="list-style-type: none"> • Studenții vor respecta regulamentul de ordine internă al UMFT. • Telefoanele mobile vor fi închise în timpul cursurilor, nefiind tolerate convorbirile telefonice în timpul cursului, nici părăsirea de către studenți a sălii de curs în vederea preluării apelurilor telefonice personale; • Nu va fi tolerată întârzierea studenților la curs întrucât aceasta se dovedește disruptivă la adresa procesului educațional; • Data susținerii seminarului din materia de curs este anunțată la începutul semestrului, de comun acord cu studenții. Nu se vor accepta cererile de amânare a acestuia pe motive altfel decât obiectiv întemeiate; • Prezența la curs este obligatorie, studentul fiind acceptat în examen dacă îndeplinește minim 70% din totalul prezențelor.
5.2 de desfășurare a seminarului/ laboratorului/ proiectului	<ul style="list-style-type: none"> • Telefoanele mobile vor fi închise pe durata laboratoarelor, nefiind tolerate convorbirile telefonice în timpul laboratorului nici părăsirea de către studenți a sălii de curs în vederea preluării apelurilor telefonice personale; • Nu va fi tolerată întârzierea studenților la laborator întrucât aceasta se dovedește disruptivă la adresa procesului educațional; • Prezența la stagii/lucrări practice este obligatorie; studentul este acceptat la examenul practic dacă îndeplinește minim 85% din prezențe (sunt tolerate 2

	<p>absențe)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Este admisă recuperarea în limita a 15% din numărul total al absențelor în regim cu plată în penultima săptămână a semestrului (excepție cazurile medicale care vor solicita individual aprobarea Decanatului). • Examenul practic se va susține în sesiunea ordinară, din tematica lucrărilor practice/laboratoarelor/stagiilor afișată în prealabil
--	--

6. Competențe specifice acumulate

Competențe Profesionale	<ol style="list-style-type: none"> 1. Însușirea terminologiei specifice studiului biologic celular și molecular cu inițierea în terminologia medicală 2. Însușirea structurii și funcției normale a celulelor umane 3. Înțelegerea mecanismelor de comunicare și corelaționare celulară 4. Capacitatea de a explica modul în care alterarea moleculară determină alterarea funcției celulare și de aici → modificarea constantelor de laborator → apariția semnelor și simptomelor clinice → diagnostic de boală. 5. Înțelegerea mecanismelor de <i>development</i> celular (proliferare, diferențiere) care stau la baza formării, existenței, îmbătrânirii și morții celulare, dar și a individului.
Competențe transversale	<ol style="list-style-type: none"> 1. Preocuparea pentru perfecționarea profesională prin antrenarea abilităților de gândire critică demonstrată prin participare activă la curs și laborator/seminar/proiect; 2. Implicarea în activități de cercetare științifică prin participare la elaborarea de referate, studii, articole de specialitate și inițierea în studiul uneia dintre temele de licență ale disciplinei (la studenții care își exprimă această opțiune) 3. Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din competențele specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cursul urmărește însușirea terminologiei și aspectelor de morfologie celulară (MO), organizare ultrastructurală (ME) și moleculară a componentelor celulare, relația structură-funcție și alterarea acesteia, relaționare intercelulară directă și la distanță (adezivitate, semnalizare), reproducere și <i>development</i> celular (proliferare, diferențiere, îmbătrânire și moarte celulară). Toate cele expuse cu directă trimitere la studiul medical uman. 2. LP au ca obiectiv acomodarea studentului cu tehnicile utilizate în studiul celular, cunoașterea utilitatii lor pentru diagnostic/cercetarea medicală și formarea manualității minime pentru eventuala activitate de laborator.
7.2. Obiective specifice	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cunoașterea și înțelegerea cunoștințelor teoretice și practice de biologie celulară și moleculară cu aplicații directe în domeniul medical. 2. Înțelegerea metodelor de diagnostic și a principiilor tehnicilor de laborator utilizate în studiul celular și molecular (microscopie, culturi celulare <i>in vitro</i>, izolare și amplificare acizi nucleici) și cunoașterea utilității lor pentru diagnostic/cercetarea medicală. 3. Explicarea manifestărilor clinice ca rezultat al alterărilor de structură moleculară → alterare de funcție celulară 4. Preocuparea pentru perfecționarea profesională prin antrenarea abilităților de gândire critică demonstrată prin participare activă la curs și laborator/seminar/proiect; 5. Implicarea în activități de cercetare științifică prin participare la elaborarea de referate, studii, articole de specialitate; 6. Utilizarea eficientă a surselor informaționale și a resurselor de comunicare și formare profesională asistată (portaluri Internet, aplicații software de specialitate, baze de date, cursuri on-line etc.) atât în limba română cât și într-o limbă de circulație internațională.

8. Conținuturi

8.1 Curs	Metode de predare	Număr de ore	Observații
1. Teoria sistemică. Celula ca sistem biologic deschis. Clasificarea lumii vii din punct de vedere al organizării celulare. Forme acelulare de viață (prionii, virusurile); forme celulare de viață (celule procariote și eucariote): morfologie, structură, ultrastructură.	Prezentare orală + multimedia Comunicare interactivă Problematizare	2	Activitate frontală Prezentare Power Point Animații Filme de microscopie
2. Conținuturi moleculare ai celulelor și rolul lor biologic. Însușirea apariției și evoluției conținuturilor moleculare ai viului. Evaluarea compoziției elementare a materiei		2	

vii. Clasificarea, localizarea intracelulara și rolul biologic al claselor de substanțe anorganice și organice (molecule informaționale și noninformaționale).			
3. Caracterele generale ale celulelor eucariote animale. Matricea extracelulară. Caracterele morfologice ale celulelor umane: formă, dimensiuni, volum, număr, durată de viață și <i>turnover</i> molecular. Componentele ultrastructurale ale celulei eucariote. Componentele moleculare, localizarea și rolurile matricei extracelulare.		2	
4. Biologia moleculară a membranelor celulare. Definirea conceptului de membrana, clasificare topografică a membranelor celulare. Rolurile generale ale membranelor celulare. Plasmalema, glicolema, citoscheletul membranelor: organizare moleculară, roluri specifice, patologia indusă de alterarea fiecărui component membranar.		2	
5. Funcțiile membranei celulare: adezivitate și semnalizare intercelulară. Tipurile de joncțiuni care realizează interacțiunea celulă-celulă și celulă-matrice extracelulară: clasificare funcțională, organizare moleculară, localizare și rol. Evaluarea tipurilor de semnalizare intercelulară directă și la distanță. Semnalizarea sinaptică și umorală. Definirea noțiunii de receptor celular; clasificarea receptorilor funcție de mesagerul acceptat și funcție de modul de activare. Definirea noțiunii de mesager; clasificarea mesagerilor funcție de efectul pe care îl au asupra receptorilor (agoniști, antagoniști, blocanți competitivi și noncompetitivi). Răspunsurile celulare determinate de interacțiunea ligand-receptor. Semnalizarea prin intermediul proteinei G membranare.		2	
6. Funcțiile membranei celulare: transport transmembranar și macrotransport. Stabilirea noțiunii de transport selectiv, bi-direcțional al membranelor celulare la eucariote. Clasificarea tipurilor de transport după dimensiunea materialului transportat, după consumul de energie metabolică și după numărul și sensul speciilor transportate. Maniere de realizare a microtransportului pasiv: difuziunea simplă și difuziunea facilitată. Maniere de realizare a microtransportului activ: pompele ionice, transportul cuplat cu gradientele ionice, transportorii ABC cu accent pe proteinele de rezistență multiplă la tratament. Macrotransportul: fagocitoză, pinocitoză și transcitoză.		2	
7. Citoplasma-sediul proceselor metabolice celulare. Definirea noțiunii de citosol (hialoplasmă), prezentarea structurii, ultrastructurii, rolurilor și a proprietăților fizico-chimice. Clasificarea tipurilor de incluziuni citoplasmice: localizare specifică în diferite tipuri celulare, rol și implicații medicale. Prezentarea		2	

<p>componentelor citoscheletului celular. Prezentarea organizării moleculare a microfilamentelor de actină și miozină; mișcările celulare care au la bază sistemul mecano-contractil actină-miozină (locomoție celulară, contracție musculară, citodiereză, microvili). Organizarea moleculară, rolul și importanța diagnostică a filamentelor intermediare. Organizarea moleculară, clasificarea și rolul intracelular al microtubulilor. Ultrastructura, localizarea și rolurile organelor celulare care prezintă în componență microtubuli (centrioli, centrul celular, asteri, fus de diviziune, cili și flagel). Mișcări de locomoție care au la bază sistemul mecano-contractil tubulină-dineină. Aspecte normale și patologice.</p>			
<p>8. Condriomul (mitocondria). Descrierea structurii, ultrastructurii, organizării moleculare și originii mitocondriilor. Organizarea moleculară, modul de transmitere a ADN mitocondrial și rolul său în biosinteza proteică mitocondrială. Patologia determinată de ADN mitocondrial alterat cu accent pe ischemia cardiacă și cea datorată defectelor de import a metaboliților necesari sintezei de ATP. Funcțiile majore ale mitocondriei: fosforilarea oxidativă, și producerea de precursori pentru alte biosinteze.</p>		2	
<p>9. Sinteza și secreție celulară. Prezentarea organelor implicate în sinteza și secreția celulară (ribozomi, reticul endoplasmic, aparat Golgi): origine, structură, ultrastructură, organizare moleculară, roluri în cadrul ciclului secretor. Implicații medicale ale detoxifierii medicamentelor în REN.</p>		2	
<p>10. Digestia intracelulară (lizozomii), detoxifierea prin intermediul H₂O₂ (peroxizomii). Lizozomii: structura, ultrastructura, organizare moleculară, origine și roluri intracelulare. Patologia indusă de malsinteza enzimelor lizozomale (teaurismozele lizozomale și posibilitățile terapeutice prin suplimentare cu enzime de sinteză. Peroxizomii: structura, ultrastructura, organizare moleculară, origine și roluri intracelulare. Mecanismul general de detoxifiere a alcoolului, acetaldehidei, fenolilor și acidului formic. Posibilități terapeutice de viitor în patologia aferentă malsintezei sau defectelor de import a enzimelor peroxizomale.</p>		2	
<p>11. Ciclul celular. Nucleul interfazic. Ciclul celular: etape, evenimente și sisteme de control. Grupele de cicluri kinază-dependente și rolul lor în derularea ciclului celular; principalele puncte de restricție. Clasificarea tipurilor celulare funcție de parcurgerea ciclului celular. Nucleul interfazic: morfologie, structură, elemente ultrastructurale. Membrana nucleară: structură, ultrastructura, organizare moleculară, origine, funcții specifice și funcții comune cu ale RER. Matricea nucleară. Cromatina: tipuri, roluri,</p>		2	

organizare moleculara si supramoleculara. Nucleolul: morfologie, ultrastructura, rol, factori care moduleaza activitatea nucleolului.			
12. Funcțiile nucleului interfazic: dogma centrală a biologiei moleculare. Mecanismele nucleare din interfaza. Autoreplicarea ADN: necesitatea replicării ADN, mecanismul și aparatul replicării. Transcripția: importanta, etape de realizare, metabolismul posttranscripțional, factorii inhibitori ai transcripției. Translația: etape de realizare, factorii inhibitori ai translației cu accent pe rolul antibioticelor in inhibitia biosintezei proteice la procariote.		2	
13. Reproducere celulară: amitoză, mitoză, meioză și gametogeneză. Mitoza: schema generala, importanta, tipuri, etape, aspecte morfologice, factori activatori și inhibitori. Meioza: schema generala, importanta in cadrul speciei, etape, aspecte morfologice. Gametogeneza: linii gametogenetice, etape. Ovogeneza: etapa ovariana si tubara, evolutia foliculului ovarian, celulele liniei ovogenetice si caracterizarea lor cromozomiala. Spermatogeneza: celulele liniei spermatice si caracterizarea lor cromozomiala. Factori care influenteaza gametogeneza umana.		2	
14. Development celular: proliferare, diferențiere, îmbătrânire și moarte celulară. Proliferare: tipuri de culturi celulare, factori de crestere mitogeni. Diferențiere: definirea conceptului de diferențiere celulara, celulă determinată, inductori; diferențierea intra si intercelulara; mecanismele diferențierii; caracterele generale ale celulelor differentiate si nediferentiate. Ipoteze si teorii cu privire la imbatranirea celulara cu accent pe rolul telomerazei. Moartea celulara programata: de la experientele lui Heyflik la apoptoza. Biologia celulara a apoptozei.		2	
Bibliografie obligatorie: 1. Verdeș D., Muntean I., Pușcașiu D., Belengeanu A., Popescu R. <i>Biologie Celulară și Moleculară</i> , Ed.Eurobit, Timișoara, 2012 2. Suport curs Power Point– http://moodle.umft.ro/course 3. Verdeș D., Muntean I., Belengeanu A., Puscasiu D., Horhat D. <i>Îndrumător de lucrari practice de Biologie Celulară și Moleculara</i> , Ed.Eurobit Timisoara, 2014 Bibliografie facultativă: 1. Alberts B., Johnson A., Lewis J., Raff M., Roberts K., Walter P. <i>Molecular Biology of the Cell</i> . Fourth edition. Garland Science, 2002 2. Lodish H., Berk A., Kaiser C.A., Krieger M., Scott M.P., Bretscher A. <i>Molecular Cell Biology</i> , sixth edition, Gebundene Ausgabe, 2007			
8.2 Laborator	Metode de predare-învățare	Nr de ore	Observații
1. Microscopul fonic simplu (microscop optic cu lumină transmisă) - componente, principiul de funcționare și modul de utilizare al microscopului fonic simplu.	Prezentare orală lucrare Discuții pe marginea protocolului de lucru Prezentare: avantaje, dezavantaje, utilizare în diagnostic și cercetare	2	Activitate frontală, Materiale și mijloace didactice utilizate: microscop, lame, lamele, material biologic, reactivi
2. Tehnici speciale de microscopie utilizate in diagnostic si cercetare [demonstratie] Microscopie fotonica (MCF, MFI, MLP, M.inversat) Microscopie UV (M.de fluorescenta,	Activitate practică dirijată	2	Activitate frontală, Materiale și mijloace didactice utilizate: microscop, preparate microscopice fixate și

<p>citospectrofotometrul)</p> <p>Microscopie laser (M.confocal, M.de forta atomica)</p> <p>Microscopie electronica</p> <p>Principii de functionare, componente specifice, performanțe, aplicativitate practica.</p>			proaspete
3. Preparatul microscopic proaspăt (extemporaneu) - etape de realizare, utilitate în practica medicală		2	Activitate frontală, Materiale și mijloace didactice utilizate: microscopie, lame, lamele, material biologic, reactivi
4. Preparatul microscopic fixat (I) sub forma de sectiune si amprenta – etape de realizare, coloratii generale si specifice, utilitate in diagnostic		2	Activitate frontală, Materiale și mijloace didactice utilizate: microscopie, reactivi, animal de laborator, trusa de disectie
5. Preparatul microscopic fixat (II) sub forma de frotiu. Confecționarea, colorarea și interpretarea frotiului de sânge periferic. Caracterele morfologice de recunoastere a celulelor din sangele periferic. Valorile normale ale formulei hemo-leucocitare.		2	Activitate frontală, Materiale și mijloace didactice utilizate: lame, lamele, truse de colorare, reactivi, microscopie, preparate fixate- frotiu de sange periferic
6. Morfologie celulara. Metode de apreciere a dimensiunilor celulare. - Cunoasterea morfologiei celulare caracteristice / tip de tesut (epitelial, conjunctiv, muscular, nervos, sange) si determinarea dimensiunilor și volumului celular prin metode morfometrice și stereologice.		2	Activitate frontală, Materiale și mijloace didactice utilizate: microscopie, preparate fixate, lupă morfometrică, calculator cu software de morfometrie
7. Fraționarea celulară. - Etapele tehnicii de fractionare celulara si centrifugare diferentiata. Metode de separare a organitelor intracitoplasmatic prin utilizarea soluțiilor cu gradient de densitate. Aplicații practice în cercetarea bio/medicală (tomografie celulară), Metode de studiu a organitelor citoplasmatic. Insusirea cunostintelor cu privire la structura (MO) si ultrastructura (ME) organitelor citoplasmatic nespecifice.		2	Activitate frontală, Materiale și mijloace didactice utilizate: centrifuga, reactivi, preparate fixate, fotografii de microscopie electronica
8. Fraționarea celulară. Metode de studiu ale nucleului în interfază		2	Activitate frontală, Materiale și mijloace didactice utilizate: ultracentrifuga, reactivi, preparate fixate, fotografii de microscopie electronica
9. Cultivarea celulelor <i>in vitro</i> [demonstratie si aplicatie practica] - Aparatura din dotarea laboratorului, materiale necesare, etape de realizare. Tripsinizarea, citirea viabilitatii si incubarea in mediul de cultura.		2	Activitate frontală, Materiale și mijloace didactice utilizate: Hota flux laminar, centrifuga, baie apa, incubator, consumabile si reactivi culturi celulare, camere de numarar
10 Flowcitometrie – tehnici de separare si sortare celulara [demonstrație] : interpretarea datelor, avantaje, dezavantaje, aplicatii practice		2	Activitate frontală, Materiale și mijloace didactice utilizate: flow-citometru, consumabile, reactivi, imagistica
11. Tehnici de baza de biologie moleculara (I): Izolarea acizilor nucleici: importanta, materiale si aparate necesare, etape, cuantificare spectrofotometrica		2	Activitate frontală, Materiale și mijloace didactice utilizate: material biologic, centrifuga, baie marina, reactivi,

			consumabile spectrofotometru
12. Tehnici de baza de biologie moleculara (II): Amplificare ADN/ADNc: importanta, materiale si aparate necesare, etape, utilizare in diagnostic si cercetare[demonstrație]		2	Activitate frontală, Materiale și mijloace didactice utilizate: amplificator PCR
13. Tehnici de baza de biologie moleculara (III): Migrarea in gel de agaroză, vizualizare UV, interpretarea rezultatelor [demonstrație]		2	Activitate frontală, Materiale și mijloace didactice utilizate: sistem electroforeza, transiluminator
14. Tehnici de biologie moleculara utilizate in diagnostic si cercetare: secventiere, Northern blot, Western blot, ELISA[demonstrație]		2	Activitate frontală, Materiale și mijloace didactice utilizate: secventializator, sistem ELISA
Bibliografie obligatorie: 1. Verdeș D., Muntean I., Pușcașiu D., Belengeanu A., Popescu R. <i>Biologie Celulară și Moleculară</i> , Ed.Eurobit, Timișoara, 2012 2. Suport lucrari practice Power Point 3. Verdeș D., Muntean I., Belengeanu A., Pușcașiu D., Horhat D. <i>Îndrumător de lucrari practice de Biologie Celulară și Moleculară</i> , Ed.Eurobit Timișoara, 2014 Bibliografie facultativă: 1. Alberts B., Johnson A., Lewis J., Raff M., Roberts K., Walter P. <i>Molecular Biology of the Cell</i> . Fourth edition. Garland Science, 2002 2. Lodish H., Berk A., Kaiser C.A., Krieger M., Scott M.P., Bretscher A. <i>Molecular Cell Biology</i> , sixth edition, Gebundene Ausgabe, 2007			

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunităților epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

<ul style="list-style-type: none"> – Curriculumul disciplinei este alcătuit astfel încât să faciliteze formarea competențelor profesionale (specifice profesiei) și a competențelor transversale; – Conținutul cursurilor/lucrărilor practice livrează noțiuni și abilități de bază pentru specializări postuniversitare (rezidentiat), – Conținuturile disciplinei se coroborează cu cerințele pieței de profil – personal medical cu înaltă calificare – Conținutul tematic al cursului/LP a fost selectat ca urmare a analizei programelor analitice de la universități de profil din țară și străinătate
--

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4. Curs	<i>Cunoștințe pentru nota 5:</i> 50% din grilele conțin întrebări referitoare la structura și funcția celulei normale din principalele tipuri celulare <i>Cunoștințe pentru nota 10:</i> 50% din grilele conțin întrebări referitoare la mecanisme intercelulare normale, alterări structurale și funcționale responsabile de apariția patologiei	Examen grilă 50 întrebări : – 10 cu răspuns unic – 40 cu răspuns multiplu (2 și 3 răspunsuri corecte)	50%
10.5. Lucrări practice	<i>Cunoștințe pentru nota 5:</i> studentul trebuie să facă dovada cunoașterii protocoalelor teoretice ale tehnicilor pe care le-a efectuat în cele 14 lp, să știe să manevreze microscopul optic simplu, să aibă caietul de lucrări	– Recunoașterea unui preparat biologic (tipul celular, metoda de colorare, principiul de colorare, interpretare morfologică) – Examen grilă cu 10 întrebări din materia de laborator	40%

	<p>practice completat cu activitatea individuala din timpul semestrului.</p> <p><i>Cunoștințe pentru nota 10:</i> pe langa cele cerute la punctul anterior, studentul trebuie sa recunoasca in microscopia optica diferite tipuri celulare, coloratiile utilizate, sa recunoasca si sa interpreteze imagini de microscopie electronica si sa fi participat interactiv in timpul lucrarilor practice.</p>		
		<p>Activitatea în timpul anului:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Prezența la cursuri – Gradul de implicare interactivă – Nota la seminar 	10%

10.6 Standard minim de performanță

- Curs:
- cunoasterea structurii, ultrastructurii si functiilor celulare,
 - cunoasterea mecanismelor metabolice celulare
 - cunoasterea mecanismului de detoxifiere a medicamentelor la nivel celular
 - intelegerea fenomenelor de evolutie, diferentiere, imbatranire si moarte celulara
- LP:- formarea manualitatii necesare in activitatea de laborator: microscopie, culturi celulare *in vitro*, genomica, proteomica
- cunoasterea tehnicilor moderne utilizate in cercetarea si studiul componentelor si mecanismelor celulare

<p>Data completării</p> <p>23.10.2018</p>	<p>Semnătura titularului de curs</p> <p>Prof.Dr. VERDEȘ DOINA</p> <p>SL.Dr. PUȘCAȘIU DANIELA</p>	<p>Semnătura titularului de laborator/stagiu</p> <p>1.SL.Dr. PUȘCAȘIU DANIELA</p> <p>2. Asist. Dr.BELENGEANU ALINA</p> <p>3.Asist.Dr. MITULEȚU MIHAI</p> <p>4.Dr. MĂRĂZAN OVIDIU</p>
<p>Semnătura șefului de disciplină</p> <p>Prof.Dr. VERDEȘ DOINA</p>		
<p>Data avizării în departament</p> <p>24.10.2018</p>	<p>Semnătura directorului de departament</p> <p>Prof. Dr. VERDEȘ DOINA</p>	