

ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
Биология және биотехнология факультеті
Биофизика, биомедицина және нейроғылым кафедрасы
Биотехнология кафедрасы



БЕКІТЕМІН
Факультет деканы
Курманбаева М.С.
"23" 05 2025 ж. №10 хаттама

ПӘННІҢ ОҚУ-ӘДІСТЕМЕЛІК КЕШЕНІ

ID 101363 «Қолданбалы биофизика және биотехнология негіздері»
«6B05305 – Физика и нанотехнология» білім беру бағдарламасы

Курс – 3
Семестр – 6
Кредит саны -9
Дәріс – 3,0
Зертханалық сабақ – 3,0
Семинар сабақтары – 3,0
БООЖ – 7

Алматы 2025 ж.

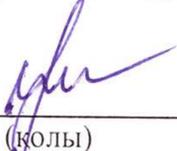
Пәннің оқу-әдістемелік кешенін биофизика, биомедицина және нейроғылым кафедрасының аға оқытушысы, Ph.D. Қайрат Бақытжан Қайратұлы және биотехнология кафедрасының профессоры, биология ғылымдарының кандидаты Асрандина Салтанат Шынтаевна әзірлеген.

«6B05305 – Физика және нанотехнология» білім беру бағдарламасының негізгі оқу жоспарына сәйкес дайындалды.

Биофизика, биомедицина және нейроғылым кафедрасының мәжілісінде қарастырылды және ұсынылды

«20» 05 2025 ж., № 22 хаттама

Кафедра меңгерушісі


(КОЛЫ)

Кустубаева А.М.

Биотехнология кафедрасының мәжілісінде қарастырылды және ұсынылды
«20» 05 2025 ж., №17 хаттама

Кафедра меңгерушісі


(КОЛЫ)

Кистаубаева А.С.

СИЛЛАБУС

2025-2026 оқу жылының көктемгі семестрі
«6B05305 – Физика и нанотехнология» білім беру бағдарламасы

Пәннің ID және атауы	Білім алушының өзіндік жұмысын (БӨЖ)	Кредиттер саны			Кредиттердің жалпы саны	Оқытушының жетекшілігімен білім алушының өзіндік жұмысы (БӨӨЖ)
		Дәрістер (Д)	Семинар сабақтары (СС)	Зерт. сабақтар (ЗС)		
ID 101363 «Қолданбалы биофизика және биотехнология негіздері»	5	3	3	3	9	7

ПӘН ТУРАЛЫ АКАДЕМИЯЛЫҚ АҚПАРАТ

Оқыту түрі	Циклы, компоненті	Дәріс түрлері	Семинар мен зертханалық сабақтардың түрлері	Қорытынды бақылаудың түрі мен платформасы
Оффлайн	П, ЖОК	кіріспе, ақпараттық, визуализация, аналитикалық, дискуссия проблемалық	аналитикалық, дискуссия проблемалық, тәжірибе жасау, талдау, ӨТС, ТТ, ЖТ	Жазбаша, оффлайн / «Univer» АЖ
Дәріскерлер	1) Қайрат Бақытжан Қайратұлы, PhD, аға оқытушы 2) Асрандина Салтанат Шынтаевна, биология ғылымдарының кандидаты, профессор			
e-mail:	1) Bakytzhan.Kairat@kaznu.kz 2) saltanat.asrandina@kaznu.kz			
Телефоны:	1) 87083200507; 2) 87022182278			

ПӘННІҢ АКАДЕМИЯЛЫҚ ПРЕЗЕНТАЦИЯСЫ

Пәннің мақсаты	Оқытудан күтілетін нәтижелер (ОН)*	ОН қол жеткізу индикаторлары (ЖИ)
Студенттерге тірі организмдердегі биофизикалық процестерді және биотехнология объектілері ретіндегі тірі жүйелердің физикалық-биологиялық аспектілерінің өзара байланысын түсіндіру. Курс нанокөлемді ғылымның энергетикалық мәселелерге қалай инновациялық шешімдер ұсынатынын және диагностика, терапия және регенеративті медицинадағы жетістіктерді қалай	1. Биожүйелердің термодинамикалық заңдылықтары мен стационарлық күйін реттеу механизмдерін талдау.	1.1 Термодинамиканың бірінші және екінші заңдарын, Гесс заңын және Пригожин принципін биологиялық жүйелердің ашықтық сипатына сәйкес интерпретациялайды. 1.2 Тірі жүйелердегі гомеостазды қамтамасыз ететін тура және кері байланыс механизмдерін, стационарлық күйдің биофизикалық ерекшеліктерін сипаттайды. 1.3. Тәжірибелік жолмен биохимиялық реакциялардың (тыныс алу немесе ферментативті процестер) активтену энергиясы мен кинетикалық параметрлерін есептейді.
	2. Биологиялық мембраналардың құрылымдық-функционалдық ұйымдасуы мен биоэлектрлік құбылыстардың табиғатын зерттеу.	2.1. Биомембраналар арқылы зат тасымалдаудың биофизикалық заңдылықтарын (осмос, диффузия, белсенді тасымал) және плазмолиз құбылысын түсіндіреді. 2.2. Тыныштық және әрекет потенциалдарының қалыптасуындағы иондық каналдар мен насостардың ролін саралайды және Ом заңының тірі ұлпалар үшін қолданылуын негіздейді. 2.3. Биологиялық активті нүктелердің биофизикалық параметрлерін өлшеу және ЭКГ жұмыс істеу принципін талдау арқылы диагностикалық әдістерді қолдануды меңгереді.
	3. Фотобиологиялық және радиобиологиялық процестердің механизмдерін бағалау және сәулелік	3.1. Фотосинтездің биофизикалық механизмдерін, биолюминесценция мен лазерлік сәулелердің тірі организмдерге әсер ету ерекшеліктерін (фотобиологиялық заңдарды) сипаттайды.

<p>дамытатынын көрсетеді. Тақырыптар: Тірі организмдердегі биофизикалық процестер; тіршілік әрекетінің физикалық негіздері, жасушалық ұйымдасу, мембраналық процестер. Биохимиялық негіздер мен молекулалық механизмдер. Биотехнологиялық процестер, объектілер, өнімдер. Биологиялық нанокұрылымдар, биоматериалдар және нанобиотехнология.</p>	<p>энергияның биологиялық әсерін талдау.</p>	<p>3.2. Иондаушы сәулелердің (радиацияның) клетка деңгейіндегі тікелей және жанама әсерлерін, радиобиологиялық парадоксты және эндогендік қорғаныс жүйелерін талдайды. 3.3. Спектрофотометриялық және дозиметриялық әдістерді қолдана отырып, биологиялық пигменттердің мөлшерін және радиациялық дозаның биоматериалға әсерін анықтайды.</p>
	<p>4. Заманауи клеткалық технологиялардың (өсімдік, адам және гибридомалар) биофизикалық принциптері мен <i>in vitro</i> жағдайында өсіру әдістерін меңгеру және өсімдіктерді микроклондық көбейту мен сауықтыру әдістерін практикада тиімді қолдану.</p>	<p>4.1. Өсімдіктердің клеткалары мен ұлпаларын <i>in vitro</i> жағдайында өсіру технологияларын, оларда өтетін дифференциация, морфогенез және регенерация процестерін айқындайды. 4.2. Өсімдіктерді клондық микрокөбейту мен сауықтыру әдістерін орындайды және бұл процестерге әсер ететін ішкі және сыртқы факторларды (физикалық, химиялық) талдайды. 4.3. Түрлі клеткалар мен ұлпа культураларын (өсімдік, адам жасушалары және гибридомалар) өсірудің технологиялық сызбаларын құрастырады және алынған өнімдерді биотехнология мен медицинада қолданудың тиімділігін негіздейді.</p>
	<p>5. Клеткалық және гендік инженерия негізінде жаңа қасиеттерге ие өсімдіктерді алу әдістерін игеру.</p>	<p>5.1 Протопласттарды бөліп алу, өсіру және құйылыстыру негізінде өсімдік-регенеранттарын алу әдістерінің сызбанұскаларын жасайды. 5.2 Гендік инженерия негізінде ауылшаруашылық маңызды әрі құнды қасиеттерге ие өсімдіктерді алу әдістерін талдайды.</p>
	<p>6. Пән контекстінде өзіндік жұмыстарды орындау барысында ғылыми әдебиет көздерінен алынған мәліметтерді жүйелі түрде сұрыптауға, талдауға және оларды сыни тұрғыда бағалауға, көпшілік алдында қорғауға қабілетті болу.</p>	<p>6.1 Зерттеу тақырыбына байланысты шетел және ТМД ғылыми әдебиет көздеріне ізденіс жұмыстарын жасайды, жіктейді және топтастырады, әдеби шолу жүргізеді, ЖИ жүйелерін тиімді қолдана біледі. 6.2 Ғылыми ізденістердің нәтижесінде алынған мәліметтерді талдайды, салыстырады, тиісті қорытындылар мен тұжырымдар жасайды және сыни тұрғыдан бағалайды. 6.3 Ғылыми жоба шеңберінде баяндамалар, презентациялар жасап, көпшілік алдында қорғайды.</p>
<p>Пререквизиттер</p>	<p>Молекулалық физика, атомдық физика, электр және магнетизм, теориялық физиканың таідаулы тараулары, микро және наноэлектроника негіздері, экология және адам тіршілігінің қауіпсіздігі, ғылыми зерттеудің әдістері.</p>	
<p>Постреквизиттер</p>	<p>Нанотехнологияның химиялық негіздері, қолданбалы инженерлік есептеулер, қазіргі заманғы энергетикалық қондырғылар және вакуумдық техника негіздері, физикалық процестерді модельдеу, термоядролық энергетика және биомедицинадағы нанотехнологиялар және наноматериалдар.</p>	
<p>Оқу ресурстары</p>	<p>Оқу әдебиеттері 1. Төлеуханов С.Т. Биофизика. – Алматы: Қазақ университеті, 2025. – 495 б. 2. Инюшин В.М., Төлеуханов С.Т., Кулбаева М.С., Гумарова Л.Ж., Швецова Е.В., Қайрат Б.Қ. Экологиялық биофизика. Оқу құралы. – Алматы: Қазақ университеті, 2018. – 126 б. 3. Төлеуханов С.Т., Инюшин В.М., Гумарова Л.Ж., Кулбаева М.С., Швецова Е.В. Биологиялық физиканың лабораториялық сабағына әдістемелік нұсқау. – Алматы: Қазақ университеті, 2016. – 130 б. 4. Ремизов А.Н. Медицинская и биологическая физика. - Изд. 9-е, стер.- М.: Дрофа, 2016. – 656 с. 5. Асрандина С.Ш. Биотехнология негіздері: өсімдіктер биотехнологиясы: оқулық – Алматы: Қазақ университеті, 2023. – 405 б. 6. Назаренко Л.В., Долгих Ю.И., Загоскина Н.В., Ралдугина Г.В. Биотехнология растений: учебник и практикум для вузов. – М.: Юрайт, 2023. – 161 с. 7. Асрандина С.Ш. Өсімдіктер биотехнологиясы курсы бойынша тест жинағы: оқу-әдістемелік құрал, Алматы: Қазақ университеті, 2015. -108 б. 8. Асрандина С.Ш. Стевияны Қазақстанда интродукциялау және өнім алу технологиялары: монография. – Алматы: Қазақ университеті, 2024. - 148 б.</p>	

	<p>Зерттеушілік инфрақұрылымы ГУК № 6. Биофизика, биомедицина және нейроғылым кафедрасы, 436, 437 зертханалар; Биотехнология кафедрасы, 413, 404, 408, 416 зертханалар.</p> <p>Мәліметтердің кәсіби ғылыми базасы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. eLIBRARY.RU 2. ResearchGate 3. Scopus 4. SpringerNature 5. Web of Science 6. Wiley <p>Интернет-ресурстары:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. http://elib.kaznu.kz/book/2511 2. http://elib.kaznu.kz/book/11943 3. http://elib.kaznu.kz/book/13015 4. http://elib.kaznu.kz/book/12691 5. http://www.library.biophys.msu.ru/rubin/ 6. https://educon.by/index.php/materials/phys/termodinamika <p>Программалық қамтамасыздандырылуы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Microsoft Office 365 2. OriginPro 2021 3. Microsoft Teams
--	---

<p>Пәннің академиялық саясаты</p>	<p>Пәннің академиялық саясаты әл-Фараби атындағы ҚазҰУ-дың Академиялық саясатымен және академиялық адалдық Саясатымен айқындалады.</p> <p>Құжаттар Univer ИЖ басты бетінде қолжетімді.</p> <p>Ғылым мен білімнің интеграциясы. Студенттердің ғылыми-зерттеу жұмысы – бұл оқу үдерісінің тереңдетілуі. Ол тікелей кафедрада, зертханаларда, университеттің ғылыми және жобалау бөлімшелерінде, студенттік ғылыми-техникалық бірлестіктерінде ұйымдастырылады. Білім берудің барлық деңгейлеріндегі білім алушылардың өзіндік жұмысы заманауи ғылыми-зерттеу және ақпараттық технологияларды қолдана отырып, жаңа білім алу негізінде зерттеу дағдылары мен құзыреттіліктерін дамытуға бағытталған. Зерттеу университетінің оқытушысы ғылыми-зерттеу қызметінің нәтижелерін дәрістер, семинарлық және зертханалық сабақтар тақырыбында, силлабустарда көрініс табатын және оқу сабақтары мен тапсырмалар тақырыптарының өзектілігіне жауап беретін БОӨЖ, БӨЖ тапсырмаларына біріктіреді.</p> <p>Сабаққа қатысуы. Әр тапсырманың мерзімі пән мазмұнын іске асыру күнтізбесінде (кестесінде) көрсетілген. Мерзімдерді сақтамау баллдардың жоғалуына әкеледі.</p> <p>Академиялық адалдық. Семинарлық /зертханалық сабақтар, БӨЖ білім алушының дербестігін, сыни ойлауын, шығармашылығын дамытады. Плагиат, жалғандық, шпаргалка пайдалану, тапсырмаларды орындаудың барлық кезеңдерінде көшіруге жол берілмейді. Теориялық оқыту кезеңінде және емтихандарда академиялық адалдықты сақтау негізгі саясаттардан басқа «<u>Қорытынды бақылауды жүргізу Ережелері</u>», «<u>Ағымдағы оқу жылының күзгі/көктемгі семестрінің қорытынды бақылауын жүргізуге арналған Нұсқаулықтары</u>», «<u>Білім алушылардың тестілік құжаттарының көшіріліп алынуын тексеру туралы Ережесі</u>» тәрізді құжаттармен регламенттеледі.</p> <p>Инклюзивті білім берудің негізгі принциптері. Университеттің білім беру ортасы гендерлік, нәсілдік/этникалық тегіне, діни сенімдеріне, әлеуметтік-экономикалық мәртебесіне, студенттің физикалық денсаулығына және т.б. қарамастан, оқытушы тарапынан барлық білім алушыларға және білім алушылардың бір-біріне әрқашан қолдау мен тең қарым-қатынас болатын қауіпсіз орын ретінде ойластырылған. Барлық адамдар құрдастары мен курстастарының қолдауы мен достығына мұқтаж. Барлық студенттер үшін жетістікке жету, мүмкін емес нәрселерден гөрі не істей алатындығы болып табылады. Әртүрлілік өмірдің барлық жақтарын күшейтеді. Барлық білім алушылар, әсіресе мүмкіндігі шектеулі жандар, 87083200507/ e-mail: Bakytzhan.Kairat@kaznu.kz; телефон: 87022182278/e-mail: saltanat.asrandina@kaznu.kz немесе MS Teams-тегі https://teams.microsoft.com/meet/45161362030715?p=Mc5NTUFn7EmSPbgRdM бейне байланыс арқылы кеңестік көмек ала алады.</p>
--	--

БІЛІМ БЕРУ, БІЛІМ АЛУ ЖӘНЕ БАҒАЛАНУ ТУРАЛЫ АҚПАРАТ

Оқу жетістіктерін есептеудің баллдық-рейтингтік әріптік бағалау жүйесі				Бағалау әдістері
Баға	Баллдардың сандық баламасы	% мәндегі баллдар	Дәстүрлі жүйедегі баға	Критериалды бағалау – айқын әзірленген критерийлер негізінде оқытудың нақты қол жеткізілген нәтижелерін оқытудан күтілетін нәтижелерімен ара салмақтық процесі. Формативті және жиынтық бағалауға негізделген.
А	4,0	95-100	Өте жақсы	
А-	3,67	90-94		

B+	3,33	85-89	Жақсы	<p>Формативті бағалау – күнделікті оқу қызметі барысында жүргізілетін бағалау түрі. Ағымдағы көрсеткіш болып табылады. Білім алушы мен оқытушы арасындағы жедел өзара байланысты қамтамасыз етеді. Білім алушының мүмкіндіктерін айқындауға, қиындықтарды анықтауға, ең жақсы нәтижелерге қол жеткізуге көмектесуге, оқытушының білім беру процесін уақтылы түзетуге мүмкіндік береді. Дәрістер, семинарлар, практикалық сабақтар (пікірталастар, викториналар, жарыссөздер, дөңгелек үстелдер, зертханалық жұмыстар және т.б.) кезінде тапсырмалардың орындалуы, аудиториядағы жұмыс белсенділігі бағаланады. Алынған білім мен құзыреттілік бағаланады.</p> <p>Жиынтық бағалау – пән бағдарламасына сәйкес бөлімді зерделеу аяқталғаннан кейін жүргізілетін бағалау түрі. БӨЖ орындаған кезде семестр ішінде 3-5 рет өткізіледі. Бұл оқытудан күтілетін нәтижелерін игеруді дескрипторлармен арақатынаста бағалау. Белгілі бір кезеңдегі пәнді меңгеру деңгейін анықтауға және тіркеуге мүмкіндік береді. Оқу нәтижелері бағаланады.</p>	
B	3,0	80-84			
B-	2,67	75-79			
C+	2,33	70-74			
C	2,0	65-69	Қанағаттанарлық		
C-	1,67	60-64			
D+	1,33	55-59			
D	1,0	50-54			
FX	0,5	25-49	Қанағаттандырылғысыз		
F	0	0-24			
ЖИЫНТЫҒЫ			Семинарлық сабақтарда жұмыс істеуі	18	
<p>Қорытынды бағасы = $\frac{AB1+AB2}{2} \times 0,6 + 0,4 \times EMT$</p>			Зертханалық сабақта жұмыс істеуі	18	
			Өзіндік жұмысы	24	
			Қорытынды бақылау (емтихан)	40	
			ЖИЫНТЫҒЫ	100	
Оқу курсының мазмұнын іске асыру күнтізбесі (кестесі). Оқытудың және білім берудің әдістері					
Апта	Тақырып атауы			Сағат саны	Макс. балл
Модуль 1. Қолданбалы биофизика негіздері					
1	Д 1. Қолданбалы биофизика және биотехнология негіздері пәні және оның мақсаты мен міндеттері, негізгі қарастыратын мәселелері.			2	
	СС 1. Биофизика ғылымының даму тарихы. Биофизиканың негізгі тараулары. Биофизика саласындағы ең ірі ғылыми жаңалықтар. Физика және химия заңдарының биологияда қолданылуы. Физика және химия заңдарының биологиядағы көрінісінің шегі және әртүрлілігі.			2	
	ЗС 1. Зертханада жұмыс істеу кезіндегі техника қауіпсіздігі ережесімен танысу.			2	
2	Д 2. Термодинамиканың бірінші және екінші заңдарының биологияда қолдануы.			2	
	СС 2. Биологиялық және термодинамикалық жүйелер. Жүйелерді сипаттайтын термодинамикалық функциялар. Термодинамика заңдарының биологиялық жүйелер үшін қолданылу мүмкіндіктері. Биожүйелер үшін термодинамиканың I және II заңдары.			2	6
	ЗС 2. Элодея бұтақшасының тыныс алудағы активтену энергиясын анықтау.			2	5
3	Д 3. Биологиялық мембраналардың физика-химиялық қасиеттері.			2	
	СС 3. Биологиялық мембраналардың құрылымдық-функционалдық ұйымдасуы. Осмос және тургор. Биомембраналар арқылы заттарды тасымалдау процестерінің биофизикасы және биоэлектрогенез.			2	4
	ЗС 3. Плазмолиз әдісінің көмегімен клетка шырынының осмостық қысымын анықтау.			2	1
	БӨЖ 1. Пән бойынша негізгі ұғымдар мен әдебиеттерді меңгеру.				
4	Д 4. Тірі жүйелердегі электрлік құбылыстар.			2	
	СС 4. Тірі клеткадағы стационарлық потенциалдар: тыныштық потенциалы және әрекет потенциалы. Мембраналық потенциалдардың қалыптасуында иондық каналдар мен насостардың рөлі. Биологиялық ұлпалар мен сұйықтықтардың электрөткізгіштігі. Тірі ұлпалар үшін Ом заңы. Тірі жүйелердің электрөткізгіштігіне негізделген әдістер.			2	4
	ЗС 4. Адам терісіндегі биологиялық активті нүктелерінің биофизикалық параметрлерін анықтау.			2	1
5	Д 5. Тірі жүйелердегі гомеостаз: реттелудің биофизикалық механизмдері.			2	

	СС 5. Тірі жүйелердегі стационарлық күй және оның камтамасыз етілу механизмдері. Биожүйелердің түрлі ұйымдасу деңгейлеріндегі реттелу механизмдері: тура және кері байланыс.	2	4
	ЗС 5. Электрокардиографтың жұмыс істеу принципімен танысу.	2	1
	БӨӨЖ 2. БӨЖ 1 орындау бойынша кеңес беру / оффлайн.		
6	Д 6. Фотобиологияның қолданбалы аспектілері.	2	
	СС 6. Биофотоника. Жарықтың жұтылу заңдылықтары. Биолюминесценцияның тірі организм үшін биологиялық маңызы. Лазерлердің биология мен медицинада қолданылуы. Интенсивтілігі төмен лазерлердің тірі жүйелерге әсер ету механизмдері. Фотосинтездеуші жүйелер және олардың қолданылуы. Фотосинтездің биофизикалық механизмдері. D витаминінің терідегі биосинтезі. Деструктивті фотобиологиялық реакциялар. Ультракүлгін сәулелердің тірі жүйелерге әсері.	2	4
	ЗС 6. Спектрофотометриялық әдіс көмегімен фотосинтездеуші пигменттердің мөлшерін анықтау.	2	1
	БӨЖ 1. Биологиялық жүйелердің термодинамикасы. Тірі клеткалардағы биоэлектрлік құбылыстар. Биологиялық ұлпалар мен сұйықтықтардың электрөткізгіштігіне негізделген диагностикалық және терапиялық әдістер туралы жарық көрген ғылыми мақалаларды талдау.		20
7	Д 7. Биологиялық ырғақтар сызықтық емес тербелмелі процестер ретінде.	2	
	СС 7. Клеткадағы тербелістер мен толқындар. Клеткааралық байланыстағы кальций толқындарының ролі. Оптогенетика. "Алтын" спираль, Әлемнің фракталдары - ырғақты процестердің көрінісі ретінде. Фибоначчи қатары. "Алтын қима" принципі, оның мысалдары және ол туралы білімді биологияда қолдану.	2	4
	ЗС 7. Ферментативтік реакциялардың кинетикасына температураның әсерін зерттеу	2	1
	БӨӨЖ 3. БӨЖ 2 орындау бойынша кеңес беру / оффлайн.		
8	Д 8. Иондаушы сәулелер және олардың биологиялық әсері.	2	
	СС 8. Радиациялық биофизика негіздері. Радиобиологиялық парадокс. Иондаушы сәулелердің тікелей және жанама (тікелей емес) әсері. Иондаушы сәулелердің биоматериалдарға әсер ету механизмдері. Иондаушы сәулелердің дозасы ұғымы. Иондаушы сәулелердің клетка деңгейіндегі әсері. Радиациялық әсерлерден клетканың эндогендік қорғаныс жүйелері.	2	4
	ЗС 8. Дозиметрия. Иондаушы сәулелердің биоматериалдарға әсер ету механизмдерін талдау.	2	20
	БӨЖ 2. Коллоквиум «Биожүйелердің ұйымдасу биофизикасы: гомеостаз, жасушалық тасымал және сәулелік энергияның биологиялық әсері» (1-8 апта аралығында өткен материалдар бойынша).		20
Аралық бақылау 1		100	
Модуль 2. Өсімдіктердің клеткалары мен ұлпаларын өсіру технологиялары			
9	Д 9. Өсімдік клеткалары мен ұлпаларын жасанды қоректік орталарда өсіру. (Аудитория алды/ ЖАОК/ dl.kaznu.kz /Асинхронды және дәріс кесте бойынша, ақпараттық).	2	
	СС 9. Жасанды қоректік орта. Клеткалар мен ұлпа культураларын өсіруге қажетті жағдайлар.	2	4
	ЗС 9. Гормон қосылған Мурасиге және Скуг қоректік (МС) ортасын дайындау әдістемесі.	2	4
10	Д 10. In vitro жағдайында өсімдіктердің қаллустық ұлпаларын өсіру технологиялары. (Аудитория алды /ЖАОК/ dl.kaznu.kz /Асинхронды және дәріс кесте бойынша, ақпараттық).	2	
	СС 10. Жасанды ортада өсімдіктердің ұлпалары мен мүшелерінен қаллус алу әдістері мен қажетті жағдайлар. Өсімдіктердің суспензиялық культураларын өсіру әдістері.	2	4
	ЗС 10. Қаллусогенезді индукциялауға арналған қоректік орталарға экспланттарды (сәбздің өзектік паренхимасын) отырғызу техникасы.	2	4
11	Д 11. In vitro жағдайында өсімдіктердің суспензиялық және иммобилизденген клеткаларын өсіру технологиялары. (Аудитория алды /ЖАОК/ dl.kaznu.kz /Асинхронды және дәріс кесте бойынша, ақпараттық).	2	
	СС 11. Өсімдіктердің суспензиялық және иммобилизденген клеткалық культураларын өсіру әдістері және оларды қолдану перспективалары.	2	4
	ЗС 11. Қаллусогенезге арналған қоректік орта (МС) дайындау әдістемесі.	2	4
	БӨӨЖ 4. БӨЖ 3 орындау бойынша кеңес беру / оффлайн.		

БӨЖ БАҒАЛАУ РУБРИКАТОРЫ

Пән: ID 101363 «Қолданбалы биофизика және биотехнология негіздері»

№	Балл Критерий	ДЕСКРИПТОРЛАР				
		«Өте жақсы»	«Жақсы»	7-9 балл	4-6 балл	«Қанағаттанарлықсыз»
1	<p>БӨЖ 1. Биологиялық жүйелердің термодинамикасы. Тірі клеткалардағы биоэлектрлік құбылыстар. Биологиялық ұлпалар мен сұйықтықтардың электрөткізгіштігіне негізделген диагностикалық және терапиялық әдістер туралы жарық көрген ғылыми мақалаларды талдау.</p>	<p>13-15 балл</p> <p>Берілген тапсырма бойынша теориялар мен тұжырымдарды толық әрі жеткілікті мөлшерде терең игерген; берілген тапсырмаға логикалық бірізділікпен және жан-жақты жауап береді, ең негізгісін анықтап көрсетеді, талдау және жүйелеуге қабілетті; бастысын белгілеп алып, жауаптарды нақты келтіреді. Тұжырымдарды талдау қабілеті жоғары.</p>	<p>10-12 балл</p> <p>Берілген тапсырма бойынша теориялар мен тұжырымдарды игерген, алайда кейбір күрделі мәселелер бойынша заңдылықтар мен қағидаларды талдауда олқылықтар бар; жеңіл және орташа қиындықтағы жағдайыттық тапсырмаларды ғана шеше бейім. Тұжырымдарды талдау қабілеті орташа.</p>	<p>7-9 балл</p> <p>Презентация мазмұны тақырыпқа сәйкес келмейді, көлемі аз. Тақырыптан тыс ақпарат қосылған. Қолданылған суреттер орынсыз берілген. Студент өзінің жұмысын сыни тұрғыдан бағалауға, өз ойын ашық айтуға және презентациялық жұмысты қорғауға қиналады.</p>	<p>4-6 балл</p> <p>Презентация мазмұны тақырыпқа сәйкес келмейді, ақпарат реферативтік форматта берілген. Берілген тапсырма бойынша теориялық және практикалық білімінің таяздығынан орындалған жұмысты қорғау барысында өз ойын жеткізуге, еркін сөйлеуге, қойылған сұрақтарға жауап беруге қиналады.</p>	<p>0-3 балл</p> <p>Презентация мазмұны тақырыпқа сәйкес емес, реферативті түрде орындалған, бағалауға келмейді. БӨЖ тапсыру мерзімі мен ережелері бұзылған.</p>
2	<p>БӨЖ 2. Коллоквиум «Биожүйелердің ұйымдасу биофизикасы: гомеостаз, жасушалық тасымал және сәулелік энергияның биологиялық әсері» (1-8 апта аралығында өткен материалдар бойынша).</p>	<p>13-15 балл</p> <p>Берілген тақырыптар бойынша теориялар мен тұжырымдарды толық әрі жеткілікті мөлшерде терең меңгерген; жасушалық тасымал мен иондық каналдар жұмысына логикалық бірізділікпен және жан-жақты жауап береді, ең негізгісін анықтап көрсетеді;</p>	<p>10-12 балл</p> <p>Берілген тақырыптар бойынша теориялар мен тұжырымдарды игерген, алайда кейбір күрделі мәселелер (радиобиологиялық парадокс, биоэлектрогенез) бойынша заңдылықтар мен қағидаларды талдауда олқылықтар бар; жеңіл және орташа қиындықтағы</p>	<p>7-9 балл</p> <p>Жауап мазмұны тақырыпқа толық сәйкес келмейді. Биофизикалық заңдылықтар мен сәулелік әсерлер туралы ақпарат жеткіліксіз. Студент өзінің жұмысын сыни тұрғыдан бағалауға, өз ойын ашық айтуға және материалды жүйелі қорғауға қиналады.</p>	<p>4-6 балл</p> <p>Берілген тапсырма бойынша теориялық және практикалық білімінің таяздығынан орындалған; жауап беру барысында өз ойын жеткізуге, еркін сөйлеуге, қойылған сұрақтарға жауап беруге қиналады.</p>	<p>0-3 балл</p> <p>Жауап мазмұны тақырыпқа сәйкес емес немесе мүлдем орындалмаған, бағалауға келмейді. БӨЖ тапсыру мерзімі мен ережелері бұзылған. Биофизикалық терминдерді қолдануда өрескел қателер жіберілген.</p>

			жағдаяттық тапсырмаларды ғана шеше алады.		немес термодинамика бойынша) жауап беруге қиналады. Ақпарат реферативтік форматта берілген.				
3	<p>талдау және жүйелеу қабілеті жоғары</p> <p>БӨЖ 3. «Жоғары сатыдағы өсімдіктердің клеткалары мен ұлпа культураларын in vitro жағдайында өсіру технологияларын коммерциялық өндірісте қолдану».</p> <p>Электрондық журнал құрастыру, топтық жұмыс.</p>	8-9 балл	<p>жағдаяттық тапсырмаларды ғана шеше алады.</p> <p>Электрондық журнал мазмұны тақырыпқа сәйкес. In vitro жағдайында өсімдіктердің клеткалары мен ұлпа культураларын in vitro жағдайында өсіру және коммерциялық өндірісте қолдану мүмкіндіктері мен перспективалары қамтылған, алайда мысалға келтірілген өсімдіктердің қатары аз, дегенмен көтерілген мәселе тақырыбы ашылған.</p> <p>Журнал құрастыруда қолданылған суреттер, сызба-нұсқалар, кестелер орынды қолданылған.</p> <p>Студенттердің топта жұмыс жасау қабілеттері (сыйластық, қамқорлық, ұйымшылдық т.б.) жоғары.</p> <p>Жеке-дара тұлғаның команда жұмысына қосқан үлесі зор.</p>	6-7 балл	<p>Электрондық журнал мазмұны тақырыпқа сәйкес. In vitro жағдайында өсімдіктердің клеткалары мен ұлпа культураларын in vitro жағдайында өсіру және коммерциялық өндірісте қолдану мүмкіндіктері мен перспективалары қамтылған, алайда мысалға келтірілген өсімдіктердің қатары аз, дегенмен көтерілген мәселе тақырыбы ашылған.</p> <p>Журнал құрастыруда қолданылған суреттер, сызба-нұсқалар, кестелер орынды қолданылған.</p> <p>Студенттердің топта жұмыс жасау қабілеттері жоғары. Жеке-дара тұлғаның команда жұмысына қосқан үлесі зор.</p> <p>Студент өзінің және студенттердің жұмыстарын сыни бағалауға, өз ойын ашық айтуға қиналады.</p>	4-5 балл	<p>немес термодинамика бойынша) жауап беруге қиналады. Ақпарат реферативтік форматта берілген.</p> <p>Электрондық журнал мазмұны тақырыпқа сәйкес келмейді, ақпарат реферативтік форматта берілген. Журнал құрастыруда қолданылған суреттер орынсыз қолданылған. Студент өзінің және командадағы өзге студенттердің жұмыстарын сыни бағалауға қабілетсіз.</p>	2-3 балл	0-1 балл

			Студент өзінің және командандағы өзге студенттердің жұмыстарын сыни тұрғыдан, әрі дұрыс бағалауға қабілетті.	тұрғыдан, әрі дұрыс бағалауға қабілетті.			
			22-25 балл Бір және көп жауапты сұрақтарға қатесіз жауап берген, теория мен терминдерді жетік меңгерген, жауаптары логикалық тұрғыдан негізделген.	18-20 балл Тақырыпты қамтитын теориялық және практикалық мәселелерді жақсы түсінген, сұрақтардың жауаптарында аздаған қателіктер кеткен.	14-17 балл Негізгі тақыптарды меңгерген, алайда сұрақтардың жауаптарында қателер бар және алған білімінде олқылықтар байқалады, бірқатар сұрақтарға берген жауаптары негізсіз.	9-13 балл Тақырыпты нашар түсінеген, қателер өте көп, жауаптары фрагменттелген және толық емес.	0-8 балл Материал игерілмеген, көптеген сұрақтарға бұрыс жауап берген немесе мүлдем жауаптары жоқ. БӨЖ тапсыру мерзімі мен ережелері бұзылған.
4	БӨЖ 4. 2-ші және 3-ші модульдердің тақырыптары бойынша бақылау жұмысы тест түрінде/ Google форма.						
5	БӨЖ 5. «Стромалды бағаналы клеткалардың дифференциациясына биофизикалық факторлардың әсері және гибридомалық технологияның медицинадағы маңызы» (шетел және ТМД ғылыми әдебиет көздерін талдау, реферат жазу, қорғау / classroom. қорғау. GPT және басқа да нейрожүйелерді қолдану негізінде тақырыпты қамтитын ғылыми мақалаларға талдау жасау.	9-10 балл Реферат мазмұны тақырыпқа сай, өзектілігі айқындалған, құрастырылған жоспары, мақсаты мен міндеттері дұрыс, күтілетін нәтижелері айқындалған, ғылыми жаңалығы мен практикалық қолданылуы көрсетілген, бөлімдердің өзара сабақтастығы мен бірізділігі сақталған. GPT және басқа да нейрожүйелер тиімді қолданылған.	7-8 балл Реферат мазмұны тақырыпқа сай, өзектілігі айқындалған, жұмыс жоспары, мақсаты мен міндеттері дұрыс қойылған, алайда күтілетін нәтижелері толық айқындалмаған, ғылыми жаңалығы бар, бырақ практикалық қолданылуы толық көрсетілмеген. GPT және басқа да нейрожүйелер тиімді қолданылған.	5-6 балл Реферат мазмұны тақырыпқа сай, алайда өзектілігі айқындалмаған, жұмыс жоспары бар, бырақ мақсаты мен міндеттері нақты қойылмаған, күтілетін нәтижелері толық көрсетілмеген, ғылыми жаңалығы мен практикалық қолданылуы толық айқындалмаған. GPT және басқа да нейрожүйелер дұрыс қолданылмаған.	2-4 балл Реферат мазмұны тақырыпқа сәйкес емес, өзектілігі, жоспары, мақсаты мен міндеттері бұрыс, күтілетін нәтижелері жоқ, ғылыми жаңалығы мен практикалық қолданылуы көрсетілмеген. Реферат бөлімдерінің реттілігі бұзылған, өзара байланысы жоқ. GPT және басқа да нейрожүйелер қолданылмаған.	0-1 балл Материал ғылыми тілде берілмеген, логикалық бірізділік сақталмаған, қойылған сұрақтарға дұрыс жауап берілмеген. БӨЖ тапсыру мерзімі мен ережелері бұзылған.	