

ӘЛ ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
Биология және биотехнология факультеті
Биотехнология кафедрасы

«6B05305 – Физика и нанотехнология» білім беру бағдарламасы

ID 101363 «Қолданбалы биофизика және биотехнология негіздері»

Қорытынды емтихан бағдарламасы

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.

«6В05305 – 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

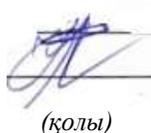


(қолы)

Кустубаева А.М.

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

Кафедра меңгерушісі



(қолы)

Кистаубаева А.С.

«6B05305 – Физика и нанотехнология» білім беру бағдарламасына сәйкес ID 101303 «Қолданбалы биофизика және биотехнология негіздері» пәні бойынша қорытынды емтихан Univer АЖ ақпараттық-білім беру платформасында, офлайн форматта өткізіледі. Емтихан өткізу формасы мен түрі: жазбаша, сұрақтарға дәстүрлі жауап беру, офлайн түрде тапсырылады.

Емтихан бланкілері. Емтихан биология және биотехнология факультетінің жазғы сессиясының кестесіне сәйкес өткізіледі. Univer жүйесінде емтихан кестесі шығады. Емтихан форматы аудиториядағы кестеге сәйкес дәстүрлі стандартты офлайн түрінде жазылады. Студент «осында және қазір» нақты уақыт режимінде емтихан тапсырады.

Студенттің жазбаша емтиханды тапсыру процесі емтихан билетін автоматты түрде жасауды қамтиды, оған студент жазбаша жауап беруі керек. Жазбаша емтиханды өткізу кезінде прокторинг міндетті болып табылады. Емтиханның бейнежазбасы сессия аяқталғаннан кейін 3 ай бойы сақталады.

Емтихан тапсыру кестесі (күні, уақыты мен аудитория) алдын ала универ жүйесінде көрсетіледі. Емтихан тапсыру уақыты: 2 сағат.

Емтихан өтуін бақылау–прокторинг.

Емтихан тәртібі. 1. Студент емтиханға 20 минут қалғанда аудиторияға кіріп, жеке куәлігін көрсетіп, сабаққа қатысу парағына қол қояды. Ол көрсетілгендей орынды алады және орнына отырады. Емтихан бабарысында студент кезекші оқытушыдан билет алып, берілген парақтардағы билет сұрақтарына жауап береді. Аудиторияға жеке куәлік пен қаламнан басқа затты әкелуге тыйым салынады.

Назар аударыңыз! Студент емтихан басталғанға дейін билет ашуға құқығы жоқ. Жауапты орындаған соң студент өз жауабын береді де, аудиториядан шығады. Кезекші оқытушы барлық жауаптарды деканатқа тапсырады, онда жұмыс кодталып, емтихан комиссиясына тексеруге беріледі. Емтихан басталар алдында кезекші оқытушы емтиханға қатысушылармен амандасып және қосымша ақпарат көздерін пайдаланбауды ескертеді. Емтихан аяқталғанға дейінгі уақытты мезгіл-мезгіл еске түсіреді.

ЕМТИХАН БАҒДАРЛАМАСЫ

Блок 1. Биологиялық жүйелердің термодинамикасы. Кванттық биофизиканың теориялық және практикалық негіздері мен принциптері

Биофизика ғылым саласы, мақсаты мен міндеттері, қолданылатын әдістері, қазіргі таңдағы жетістіктері мен перспективалары. Биофизиканың ғылым ретінде пайда болуының алғышарттары. Биофизика ғылымының даму тарихы, алғашқы биофизикалық зерттеулер. Биофизика ғылымының негізгі тараулары Термодинамиканың I, II және III бастамалары.

СИ Халықаралық бірліктер жүйелері. Биофизикадағы жүйелер түсінігі: биологиялық және термодинамикалық жүйелер, биологиялық жүйелердің алуантүрлілігі, термодинамикалық жүйелердің негізгі параметрлері. Термодинамикалық күйлер: энтропия және негэнтропия, бос және байланысқан энергия, тірі жүйелердегі стационарлық күй және оның қамтамасыз етілу механизмдері, Термодинамиканың заңдары. Биологиялық жүйелердің жарықты жұтуы, негізгі фотобиологиялық процестер. Лазер сәулелерін биологияда және медицинада қолдану. Люминесценция.

Биомембраналар және олардың құрылыстары мен атқаратын қызметтері. Биомембраналар арқылы заттардың тасымалдануы. Мембраналық потенциалдар өзгерісінің биофизикалық механизмдері. Биопотенциал және оны тіркеу әдістері. Биологиялық жүйелердің электрөткізгіштігі. Биологиялық активті нүктелер.

Фотобиологиялық процестердің негізгі кезеңдері, Фотобиологиялық реакциялар. Лазерлік хирургия, лазерлік терапия, фотодинамикалық терапия. Фотосинтез. УК-сәулеленудің организмге және биополимерлерге: нуклеин қышқылдары мен белоктарға, липидтерге әсері. УК сәулелердің мутагендік әсері. Биолюминесценция және биохемилюминесценция.

Блок 2. Радиациялық және медициналық биофизика ғылым салалары, оларды практикада қолдану перспективалады.

Радиациялық биофизика. Иондаушы сәулелердің биологиялық объектілерге тигізетін әсерінің физикалық негіздері. Сәулеленуге жасушаның реакциясы. Радио сезімталдылықтың модификациясы. Оттегі әсері. Радионуклидтер және олардың тірі жүйелерге әсері.

Мембрана арқылы заттарды тасымалдау заңдылықтары. Тыныштық потенциалы және әрекет потенциалы. Биопотенциалдарды тіркеу әдістері: ЭКГ, ЭЭГ, ЭМГ, ЭОГ, ЭРГ, ЭНГ және т.б. Адам және жануарлар терісіндегі биологиялық активті нүктелерді диагностикалық және емдік мақсатта қолданылуы.

Табиғи жарық пен жасанды жарық көздерінің қасиеттерін зерттеу. Гелий-неонды лазердің құрылысымен танысу. Лазер сәулесінің қасиеттерін зерттеу. Иондаушы сәулелердің физикалық анықтамалары, сәулеленудің түрлері, заттармен әрекеттесуінің негізгі механизмдері. Иондаушы сәулелердің биологиялық әсері. Радиациялық синдром. Жасушаның, ұлпалардың, органдардың, организмдердің радиосезімталдығы. Радиациялық зақымданудың модификациясы және оған әсер ететін факторлар. Фотоэлектроколориметрдің және спектрофотометрдің жұмыс істеу принциптері. Зерттелетін ерітіндінің градиурленген қисығын тұрғызу.

Биологиялық жүйелердің термодинамикасы. Кванттық биофизика. Медициналық биофизиканың өзекті мәселелері. Клеткалардың зақымдану теориясы. Медицинада қолданылатын диагностикалық әдістер.

Адамның сәулелік аурулары. Эмбрион және ұрыққа радиацияның әсерлері. Сәулеленген организмнің қайта қалпына келу процестері. Радиациядан қорғанудың негізгі әдістері. Иондаушы сәулелерді әртүрлі салаларда қолданылуы. Өткір және созылмалы сәулелік аурулар, олардың түрлері, аурудың өту фазалары. Иондаушы сәулеленудің эмбрионға және ұрыққа әсері. Сәулеленген организмнің қайта қалпына келу процестері. Сәулеленуден кейінгі кезеңдердегі зардаптары. Радиациялық қауіптілік жағдайында қорғаныс тәсілдері. Иондаушы сәулелерді диагностика мен емдік мақсатта және әртүрлі салаларда қолданылуы Адам терісіндегі биологиялық активті нүктелерінің биофизикалық параметрлерін анықтау.

Биоритмология. Көпклеткалы организмдегі ырғақ иерархиясы. Биологиялық сағат. Сыртқы ортаның экстрималды жағдайларына биологиялық жүйелердің бейімделу механизмдері. Жұмсақ ұлпаларды зерттеу әдістері, ультрадыбыстық зерттеу (УДЗ), рентгенологиялық зерттеулер, эндоскопия және функционалдық диагностика. ЭЭГ. КТ, МРТ. Онтогенездік қартаю мен жаңару заңы, Қартаюдың бос радикалдық теориясы. Биологиялық сағат пен физикалық сағат. Биологиялық жүйелердің уақыттық ұйымдасуы. Ұйқы және сергектік. Электрокардиографтың жұмыс істеу принципімен танысу. Жүректің электрлік осін анықтау.

Блок 3. Өсімдіктер мен жануарлардың клеткалары мен ұлпаларын жасанды ортада өсіру, микроорганизмдерді дақылдау технологияларының теориялық және практикалық негіздері мен принциптері.

Өсімдіктердің клеткалары мен ұлпаларын *in vitro* жағдайында өсіру принциптері. Өсімдіктердің клеткалары мен ұлпа культураларын өсіру талаптары. *In vitro* жағдайында өсімдіктердің клеткалар мен ұлпаларын өсіруге қажетті жағдайлар. Қоректік орталар және олардың құрамына кіретін компоненттер. Өсімдіктердің клеткалары мен ұлпа культураларын өсіруге қажетті физикалық факторлар. Қаллусты алу және оны өсіру әдістері. Суспензиялық культураларды өсіру технологиялары. Суспензиялық культуралар және оларды алу әдістері. Суспензиялық культураларды өсіру жүйелері. Өсімдіктердің иммобилденген клетка культуралары. Клеткаларды иммобилдеу әдістері мен өсіру жүйелерінің ерекшеліктері мен артықшылықтары.

Дифференциация, морфогенез және регенерация. *In vitro* жағдайында морфогенездің жүру жолдары. Морфогенез, органогенез және регенерация, дифференциация және дедифференциация процестері. Тотипотенттілік, пролиферация, индукция, компетенция, активация, детерминация ұғымдарына түсінік. *In vitro* жағдайында морфогенез және регенерация процестерінің жүруіне әсер ететін факторлар.

Өсімдіктерді клондық микрокөбейту және сауықтыру. Өсімдіктерді клондық микрокөбейту әдістерінің маңызы. Клондық микрокөбейту әдістері. Қолтық бүршіктердің дамуын индукциялау. Экспланттан тікелей адвентивті бүршіктердің пайда болуы. Сомалық эмбриогенездің индукциясы. Алғашқы және көшіріліп отырғызылған каллустық ұлпадан адвентивті бүршіктердің дифференциациясы. Клондық микрокөбейту сатылары. Өсімдіктердің клондық микрокөбею тиімділігіне әсер ететін факторлар. Өсімдіктерді сауықтыру. Өсімдіктерді вирустардан сауықтыру әдістері. Вирус жұққан өсімдіктерді айқындау.

Клеткалық және гендік инженерия. Протопластар культурасы. Протопластарды бөліп алу. Протопластардың өміршендігін анықтау. Протопластарды өсіру. Протопластарды құйылыстыру (парасексуалды будандастыру). Клеткалық сұрыптау әдістері. Индукцияланған мутагенез. Гендік инженерия. Гендік инженерия және оның практикалық маңызы. Вектор және оған қойылатын талаптар және векторлардың жіктелуі. Гендік инженерия сатылары. Құрылымдық геннің нысана клеткасының геномына тасымалдануы. Өсімдіктер селекциясы мен генетикалық зерттеулерде қолданылатын молекулалық маркерлер. Гендік инженерияның мүмкіндіктері мен болашағы.

Өсімдіктер биотехнологиясы салаларын практикада қолданудың тиімді жолдары мен мүмкіндіктері. Өсімдіктерді жаппай көбейту және оларды вирустардан сауықтыруда қолданылатын биотехнологиялық әдістердің артықшылықтары. Клеткаларды иммобилиздеу мақсаты, практикада қолдану аясы. Өсімдіктердің клеткалар мен ұлпа культураларын ғылым мен өндірісте қолдану жетістіктері мен перспективалары. Клеткалық және гендік инженерия негізінде ауылшаруашылық маңызды, әрі құнды қасиеттерге ие өсімдіктердің түрлерін алу әдістерін практикада ұтымды қолдану жолдары. Ауылшаруашылық маңызды өсімдіктерді көбейтіп, оларды шикізат көзі ретінде қолданып коммерциялық мақсатта пайдаланудың тиімді жолдары.

Адамның бағаналы клеткалары: Стромалық клеткалардың биофизикалық қасиеттері және оларды *in vitro* жағдайында өсіру ерекшеліктері мен практикада қолданылуы. Заманауи клеткалық технологиялар. Гибридомалық технология: жасушалардың гибридизациясы және моноклональды антителаларды алу принциптері. Селекциялық орталардың рөлі және гибриді клеткаларды скринингтеу әдістері. Моноклональды антителалардың медициналық диагностика мен терапиядағы маңызы. Адамның бағаналы жасушалары: стромалық жасушалардың биофизикалық қасиеттері және олардың жіктелуі. Бағаналы жасушаларды *in vitro* жағдайында дақылдау ерекшеліктері: адгезия, пролиферация және дифференциациялану факторлары. Бағаналы жасушалардың дифференциациясына әсер ететін биофизикалық факторлар (механикалық, электрлік). Регенеративті медицина мен жасушалық терапияның мүмкіндіктері мен даму болашағы.

ҚОРЫТЫНДЫ БАҚЫЛАУДЫ КРИТЕРИАЛДЫ БАҒАЛАУ РУБРИКАТОРЫ

Пән: ID 101303 «Қолданбалы биофизика және биотехнология негіздері». **Форма:** жазбаша. **Платформа:** офлайн.

Дескрипторлар						
№	Критерий/ балл	Дескрипторлар				
		Өте жақсы	Жақсы	Қанағаттанарлық	Қанағаттанарлықсыз	
		90–100% (27-33 балл)	70–89% (21-26 балл)	50–69% (15-20 балл)	25–49% (8-14 балл)	0–24% (0-7 балл)
1 сұрақ 33 балл	Курс теориясы мен тұжырымдамаларын білу және түсіну	Сұрақ жан-жақты ашылған, логикалық түрде құрастырылған, әрбір қорытынды мен мәлімдемеге сәйкес егжей-тегжейлі дәлелі бар және мысалдар келтіре отырып дәйекті түрде талданған.	Сұрақ толық ашылғанымен, негізгі ережелер қысқартылған аргументтерді қамтиды және материалды беру логикасы мен реттілігін бұзылған. Жауапта стилистикалық қателер бар, терминдер дұрыс қолданылмаған.	Сұрақ жауабы толық емес, материалды ұсыну логикасы мен бірізділігі бұзылған, берілген ұсыныстардың дәйектілігі ашылмаған, келтірілген мысалдары тұрпайы.	Берілген сұрақтардың мәні мен мағынасын ашпайтын, келтірілген мысалдары тұрпайы әрі жасалған тұжырымдары мен қорытындылары бұрыс, мағынасы жоқ сөйлемдер көп, логикасы мен бірізділігі сақталмаған жауаптар.	Негізгі ұғымдарды, теорияларды білмеу. Қорытынды бақылау ережелерін бұзу.
2 сұрақ 33 балл	Таңдалған әдістеме мен технологияны нақты практикалық тапсырмаларға қолдану	Қойылған сұрақтың мәнін айқындайтын дәйекті мысалдар келтірілген, лайықты сызба-нұсқалар мен протоколдарды жасалған және модельдік жоба ретінде өндіріске ұсыну негіздемесі берілген.	Қойылған сұрақ мәні ашылғанымен, практика жүзінде ұсынылатын әдістемелердің толық қамтылмауы, берілген сызба-нұсқалар мен протоколдарда қателіктердің болуы, модельдік жоба ретінде өндіріске ұсынудың негіздемесінің толық ашылмауы.	Материал фрагменттелген, логикалық дәйектілікті бұзылған, нақты және семантикалық дәлсіздіктерге жол берілген, курстың теориялық және практикалық негіздері үстірт қолданылған.	Тапсырманы шешуде келтірілген мысалдар бұрыс таңдалған, практикада қолдануға ұсынылған әдістердің және келтірілген мысалдардың шикілігі, тақырыптан ауытқуы және бұрмалануы орын алған.	Тапсырмаларды шешу үшін білімді, алгоритмдерді қолдана алмау; қорытынды және нәтиже жасай алмау. Қорытынды бақылау ережелерін бұзу.
3 сұрақ	Таңдалған әдістеменің	Ғылыми ұстанымды және қолданылған әдістеме мен	Тұжырымдамалық материалды пайдалануда	Негізделген ғылыми ережелердің	Қолданылған әдістемелер мен	Материалдың ғылыми тілде

34 балл	ұсынылған практикалық тапсырмаға қолданылуын бағалау және талдау, алынған нәтиженің негіздемесі	технологияны дәйекті, қисынды және дұрыс негіздеу, сауаттылық, ғылыми тіл нормаларын сақтау, жалпы дұрыс тұжырымдарға әсер етпейтін материалды ұсынуда 1-2 дәлсіздікке жол беріледі (+графикалық деректер арқылы негіздеу нәтижелерін визуализациялау).	3-4 дәлсіздікке, жалпылау мен тұжырымдардағы кішігірім қателіктерге жол беріледі, бұл тапсырманың жақсы жалпы деңгейіне әсер етпейді.	қолданылуы туралы тұжырымдар нақты емес және нәтижесіз, стилистикалық және грамматикалық қателіктер бар, сонымен қатар практикалық шешімнің нәтижелерін өңдеуде дәлдік жоқ.	технологиялардың дәйексізділігі, ғылыми негіздемелердің, тұжырымдар мен қорытындылардың бұрыстығы.	берілмеуі, логикалық бірізділік сақталмаған, қойылған сұрақтарға дұрыс жауаптың берілмеуі. Қорытынды бақылау ережелерін бұзу.
---------	---	---	---	---	--	--

Емтихан билеттері 3 сұрақтан тұрады. Дұрыс орындалған тапсырмалар үшін ең көбі-100 балл, оның ішінде бірінші сұраққа – 33 балл, екінші сұраққа-33 балл, үшінші сұраққа -34 балл.

Қорытынды баға (КБ) = (Б1+Б2+Б3+Б4+Б5) / К, онда Б –критерий бойынша баллы, К – критерийлердің саны.

Қолданылатын әдебиет тізімі

негізгі:

1. Төлеуханов С.Т. Биофизика. Оқу құралы. – Қарағанды: «Medet Group» ЖШС, 2016. – 342 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. - 656с.
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.

қосымша

1. Тулеуханов С.Т., Кулбаева М.С., Гумарова Л.Ж., Швецова Е.В. Биологиялық процестер кинетикасына кіріспе. . – Алматы: Қазақ университеті, 2019. – 86 б.
2. Тулеуханов С.Т., Инюшин В.М., Гумарова Л.Ж., Кулбаева М.С., Швецова Е.В., Қайрат Б.Қ. Биофизика пәні бойынша тест тапсырмалары. - Алматы: Қазақ университеті, 2019. – 93 б.
3. Самойлов В.О. Медицинская биофизика: Учебник для вузов. –СПб.: СпецЛит, 2013. – 591 с.
4. Гумарова Л.Ж. Радиобиология: Оқулық. – Алматы: ЖШС РПБК «Дәуір», 2011. – 176 б.
5. Кузнецов В.В., Дмитриева Г.А.. Физиология растений, Москва: Издательство Юрайт, 2024. - 437 с.
6. Атабаева С.Ж. Өсімдіктер физиологиясы. Алматы: Қазақ университеті,- 2012. -292 б.
7. Асрандина С.Ш.Өсімдіктер физиологиясы практикумы. оқу құралы, Алматы: Қазақ университеті, 2011. – 112 б.
8. Калашникова Е.А., Чередниченко М.Ю., Киракосян Р.Н., Зайцева С.М., Карсункина Н.П., Халилуев М.Р., Хлебникова Д.А., Поливанова О.Б., Лобанова В.А. Основы биотехнологии: практикум. – Москва, КноРус, 2023. – 160 с.

Зерттеушілік инфрақұрылымы

ГУК № 6. Биофизика, биомедицина және нейроғылым кафедрасы, 436, 437 зертханалар; Биотехнология кафедрасы, 413, 404, 408 зертханалар.

Мәліметтердің кәсіби ғылыми базасы

ҒЗИ «Физиология және жалпы генетика»

Интернет-ресурстары:

- 1) https://www.youtube.com/watch?v=WF_Iuig-7CU
- 2) <https://www.youtube.com/watch?v=mBJ8P-ZkOmg>
- 3) https://www.youtube.com/watch?v=FkWgzyA7n_E
- 4) <https://www.youtube.com/watch?v=VDkV4aniBUs>
- 5) <http://elibrary.kaznu.kz/ru>
- 6) <https://urait.ru/bcode/535709>
- 7) <https://teach-in.ru/file/synopsis/pdf/plant-physiology-M.pdf>

Бағалау критериялары:

Дәстүрлі бағалау	Балл түрінде	Жұмыстың сипаттамасы
Өте жақсы	90-100	Жұмыс өз бетінше және жоғары ғылыми-әдістемелік деңгейде орындалған. Студенттің мәтін жауабында ғылыми әдістер мен тәсілдерді меңгерген. Жұмыс ұқыпты орындалған, студент кәсіби терминология мен алған білімін ғылыми негізділікпен байланыстырылған.
Жақсы	70-89	Жұмыс жалпы жақсы жазылған, бірақ автор тақырыптың кейбір тұстар толық ашылмаған. Жұмыста кейбір нақтылықтар жұмыстың негізгі тақырыбына сәйкес келмейді. Жауап материалды 70 % төмен ашылмаған.
Орташа	50-69	Тапсырма жалпы орындалған, бірақ студент мәселелерді толық талдамаған, сұраққа қатысты кейбір мәселелер толық ашылмаған. Студент тақырыпты толық меңгермеген. Жауаптарда берілген сұрақтың мазмұнына қатысты нақтылық жоқ
Қанағаттандырылмайды (қайта тапсыры)	25-49	Барлық сұрақтарға жауап дұрыс жазылмаған және жауап 2-3 сөйлемнен артпайды. Тапсырма 50 % төмен орындалған.
Қанағаттандырылмайды	0-24	Барлық сұрақтарға жауап дұрыс орындалмаған немесе бірде бір сұраққа жауап жазылмаған