

«ALIKHAN BOKEIKHAN UNIVERSITY» БІЛІМ БЕРУ МЕКЕМЕСІ

Ақпараттық- технологиялар және экономика факультеті

Қолданбалы биология кафедрасы

6B05121 - БИОТЕХНОЛОГИЯ
ЭЛЕКТИВТІ ПӘНДЕР КАТАЛОГЫ
түскен жылы - 2022

Семей, 2022 ж.

.

Ақпараттық технологиялар және экономика факультеттің оқу-әдістемелік кеңесінің отырысында
қарастырылды
хаттама № 5 от « 20 » 05 2022 жыл

Университеттің Оқу-Әдістемелік кеңесінде бекітілді
хаттама № 5 от « 25 » 05 2022_жыл

Берілетін дәреже: 6B05121 "Биотехнология" білім беру бағдарламасы бойынша жаратылыстану бакалавры.

№	Пән немесе модуль атауы	Кредит саны	Пререквизит	Постреквизит	Оқу мақсты, мазмұны және күтілетін оқу нәтижелері көрсетілген қысқаша сипаттамасы (білімі, іскерлігі, дағдысы, құзыреті)
ЖАЛПЫ БІЛІМ БЕРУ ПӘНДЕРІ					
Тандаулы пәндер (ТП)					
Экономика және құқықтық білім модулі					
1	Нарықтық экономика және кәсіпкерлік негіздері	3	Құқық негіздері мектеп курсы	-	Бұл пәнді оқытудың мақсаты: нарықтық экономика негіздері мен кәсіпкерлікті ұйымдастыру саласында студенттерді теориялық және тәжірибелік біліммен қамтамасыз ету, студентте Қазақстандағы кәсіпкерлік іс-әрекеттің басым бағыттары бойынша білім кешенін қалыптастыру және бизнес-жоспар жасауда кәсіпкерлік іс-әрекетті дұрыс жүргізуде тәжірибе жинақтауға көмектесу. Мазмұны. Экономика негіздері- экономикалық процестер, экономикалық заңдар, санаттар, өндіріс, бөлу, алмасу, материалдық игіліктерді тұтыну деңгейіндегі қоғамдағы қатынастар туралы білім жүйесі. Курс кәсіпкерлік қызметті ұйымдастырудың принциптері, әдістері, шарттары мен формаларын зерттейді. Кәсіпкерлік қызметтің негізгі элементтерімен, коммерциалық мәмілелерді ұйымдастырумен, қоғамдағы бизнестің қалыптасу және даму заңдылықтарын байзерттеумен байланысты мәселелер қастырылады Күтілетін оқу нәтижелері: Білу керек: нарықтық экономика, кәсіпкерлік қызмет туралы әртүрлі ғылыми теорияларды зерттеу, кәсіпкерлік қызмет түрлерін, салаларын, нарықтық механизмді қарастыру. Кәсіпкерлік есептеулердің, маркетингтік зерттеулердің, аналитикалық есептеулер мен болжамдардың әртүрлі сандық әдістерін меңгерген, өндіріс пен бизнес-жобалардың жалпы және нақты көрсеткіштерін есептеу әдістемесін меңгерген; Істей алу керек: бизнес-жоспарлардың шындығын, нарықты сегментациялауды талдау және негіздеу, өз ісін ұйымдастыру үшін нарықтық жағдайды сауатты және кәсіби бағалау, әртүрлі шаруашылық міндеттерді шешуге шығармашылықпен қарау, кәсіпкерлік саласының экономикалық жағдайын талдау және экономиканың дамуындағы сапалы өзгерістерге дұрыс баға беру; кәсіпорында экономикалық жұмысты өз бетінше жүргізудің практикалық дағдыларын меңгеру, бизнесті ұйымдастыруға тез және дұрыс бағдар беру. бастапқы Ақпарат және есептік экономикалық көрсеткіштер. Келесі дағдыларға ие болу керек: нарықтық экономика мен кәсіпкерліктің негіздері; Нарықтық экономика мен кәсіпкерлікті дамытудың негізгі ілімдері, тұжырымдамалары мен бағыттары; әртүрлі экономикалық модельдерді және бизнес-жоспарлардың түрлерін

					бейнелейтін Графиктер мен схемаларды құру әдістемесі; экономикалық процестер мен құбылыстарды бағалау бағыттары; қазіргі экономиканың өзекті мәселелері, нақты жағдайларды талдау кезінде экономикалық сипаттағы проблемаларды анықтау тәсілдері, микро-және макро деңгейлердегі экономикалық заңдылықтардың әрекеттерін ескере отырып оларды шешу тәсілдерін меңгереді
1	Сыбайлас жемқорлыққа қарсы мәдениет және құқық негіздері	2	Мектеп курсы	-	Мақсаты. Курсты оқып-үйрену және студенттерді сыбайлас жемқорлықпен күрес туралы білім жүйесін қалыптастыру және осы құбылысқа байланысты азаматтық ұстанымды қалыптастыру. Мазмұны. Құқықтық қатынастардың негізгі ұғымдары мен мәні, сондай-ақ құқықтық қатынастарды реттеудің құқықтық тетіктері, құқықтық тәуіпкершілік жауапкершілік. Сыбайлас жемқорлықтың мәні және оның пайда болу себептері; сыбайлас жемқорлық құқық бұзушылықтар үшін моральдық-адамгершілік және құқықтық жауапкершілік шаралары; сыбайлас жемқорлыққа қарсы іс-қимыл саласындағы қолданыстағы заңнама. Күтілетін оқу нәтижелері: Білу керек: құқықтық қатынастардың негізгі ұғымдары мен мәні, сондай-ақ құқықтық қатынастарды реттеудің құқықтық тетіктері, құқықтық қатынастарда жауапкершілікті қолдану тәртібі, Академиялық адалдық қағидаттары мен мәдениетінің маңызы, сыбайлас жемқорлық құқық бұзушылықтар үшін моральдық-адамгершілік және құқықтық жауапкершілік шарасы. Істей алу керек: сыбайлас жемқорлық мінез-құлқына төзбеушілікпен қарайды, құқық пен заңға құрметпен қарайды; Келесі дағдыларға ие болу керек: қазіргі кезеңде нормаларды қолдану мәселелері бойынша құқықтық мәселелер бойынша пікірталастар жүргізу
Экономикалық-жаратылыстану білім модулі					
2	Нарықтық экономика және кәсіпкерлік негіздері	3	Құқық негіздері мектеп курсы	-	Бұл пәнді оқытудың мақсаты: нарықтық экономика негіздері мен кәсіпкерлікті ұйымдастыру саласында студенттерді теориялық және тәжірибелік біліммен қамтамасыз ету, студентте Қазақстандағы кәсіпкерлік іс-әрекеттің басым бағыттары бойынша білім кешенін қалыптастыру және бизнес-жоспар жасауда кәсіпкерлік іс-әрекетті дұрыс жүргізуде тәжірибе жинақтауға көмектесу. Мазмұны. Экономика негіздері- экономикалық процестер, экономикалық заңдар, санаттар, өндіріс, бөлу, алмасу, материалдық игіліктерді тұтыну деңгейіндегі қоғамдағы қатынастар туралы білім жүйесі. Курс кәсіпкерлік қызметті ұйымдастырудың принциптері, әдістері, шарттары мен формаларын зерттейді. Кәсіпкерлік қызметтің негізгі элементтерімен, коммерциялық мәмілелерді ұйымдастырумен, қоғамдағы бизнестің қалыптасу және даму заңдылықтарын байзерттеумен байланысты мәселелер қастырылады Күтілетін оқу нәтижелері: Білу керек: нарықтық

				экономика, кәсіпкерлік қызмет туралы әртүрлі ғылыми теорияларды зерттеу, кәсіпкерлік қызмет түрлерін, салаларын, нарықтық механизмді қарастыру. Кәсіпкерлік есептеулердің, маркетингтік зерттеулердің, аналитикалық есептеулер мен болжамдардың әртүрлі сандық әдістерін меңгерген, өндіріс пен бизнес-жобалардың жалпы және нақты көрсеткіштерін есептеу әдістемесін меңгерген; Істей алу керек: бизнес-жоспарлардың шындығын, нарықты сегментациялауды талдау және негіздеу, өз ісін ұйымдастыру үшін нарықтық жағдайды сауатты және кәсіби бағалау, әртүрлі шаруашылық міндеттерді шешуге шығармашылықпен қарау, кәсіпкерлік саласының экономикалық жағдайын талдау және экономиканың дамуындағы сапалы өзгерістерге дұрыс баға беру; кәсіпорында экономикалық жұмысты өз бетінше жүргізудің практикалық дағдыларын меңгеру, бизнесті ұйымдастыруға тез және дұрыс бағдар беру. бастапқы Ақпарат және есептік экономикалық көрсеткіштер. Келесі дағдыларға ие болу керек: нарықтық экономика мен кәсіпкерліктің негіздері; Нарықтық экономика мен кәсіпкерлікті дамытудың негізгі ілімдері, тұжырымдамалары мен бағыттары; әртүрлі экономикалық модельдерді және бизнес-жоспарлардың түрлерін бейнелейтін Графиктер мен схемаларды құру әдістемесі; экономикалық процестер мен құбылыстарды бағалау бағыттары; қазіргі экономиканың өзекті мәселелері, нақты жағдайларды талдау кезінде экономикалық сипаттағы проблемаларды анықтау тәсілдері, микро-және макро деңгейлердегі экономикалық заңдылықтардың әрекеттерін ескере отырып оларды шешу тәсілдерін меңгереді
2	Алаштану	2	Мектеп курсы	Мазмұны. «Алаштану» пәні студенттердің қазақ қоғамының қоғамдық-саяси және құқықтық өміріндегі «Алаш» қозғалысының рөлі мен маңызы туралы түсініктерін; студенттердің «Алаш» қозғалысы мен «Алаш-Орда» үкіметінің көрнекті қайраткерлерінің мысалында мемлекеттіліктің ұлттық идеялары мен идеяларына қатысты аналитик дағдырын дамытуға; студенттердің Алаш қозғалысының және «Алаш-Орда» үкіметінің көрнекті қайраткерлеріне үлгі болуға бағытталған. XX ғасырдың басындағы қазақ қоғамының қоғамдық-саяси және әлеуметтік-экономикалық дамуының тұжырымдамалық аспектілерін білу. Пән пәнаралық сипатқа ие және «Тарихи-құқықтық білім» пәндер модульінде оқытылады. Білу керек: -қазақ халқының ұлт-азаттық күресіндегі ерекше кезең ретінде Алаш қозғалысының қалыптасу және даму тарихы - отандық және шетелдік тарихнамадағы Алаш проблематикасын зерделеу сипаты; -Алаш қозғалысын дамытудың негізгі кезеңдері, қызметінің негізгі бағыттары, Алаш зиялыларының саяси бағдарламасы туралы;

				- Алаш зиялыларының патша әкімшілігімен, Уақытша үкіметпен, " ақ " қозғалыспен және Кеңес өкіметімен қарым-қатынасы, Алаш зиялыларының Кеңестік Қазақстанның дамуына қосқан үлесі туралы; - қазақ мемлекеттілігінің, Алашорда үкіметінің, Алаш автономиясының және Түркістан автономиясының тәжірибесіндегі тарихи құбылыстар; - Алаш қозғалысының өкілдеріне қатысты кеңес өкіметі саясатының сипаты және олардың ғылыми әдебиеттегі қызметін дәріптеу; - саяси қуғын-сүргін кезеңіндегі Алаш зиялыларының қайғылы тағдырына; Істей алу керек: - XX ғасырдың басындағы қазақ қоғамының қоғамдық-саяси және әлеуметтік-экономикалық даму аспектілерін талдау; - қазақстандық қоғамның қоғамдық-тарихи дамуының әртүрлілігін сыни тұрғыдан қабылдау, талдау және бағалау; - ғылыми объективтілік пен тарихшылыққа қағидаттарын басшылыққа ала отырып, тарихи ақпаратты талдау - тарихи оқиғаларды түсіндіру және түсіндіру, олардың отандық және дүниежүзілік тарихтың кейінгі кезеңіндегі маңызын бағалау; - тарихи процестің бірлігі мен алуан түрлілігін, тарих ғылымындағы әртүрлі мектептер мен бағыттардың өткенді түсіндіру ерекшелігін түсіндіретін ғылыми тұжырымдамаларды басшылыққа алады; -Нақты тарихи мәселелерді талдау кезінде жалпы ғылыми принциптер мен таным әдістерін қолдану; - кәсіби қызмет саласындағы міндеттерді шешу кезінде тарихи дереккөздерді, тарихи фактілерді, тарихи ақпаратты іріктеуді, талдауды және түсіндіруді жүзеге асыру; - тарихи дереккөздер негізінде қоғамдық өмірдің тарихи фактілерін, оқиғалары мен құбылыстарын салыстырмалы талдауды жүзеге асыру; Келесі дағдыларға ие болу керек: - тарихи пәндердің категориялық-тұжырымдамалық аппараты; - әртүрлі тарихи кезеңдердегі қоғамның дамуының негізгі кезеңдері мен заңдылықтарын тарихи талдау әдістерімен; - тарихи дереккөздер мен құжаттарды талдау негіздерін меңгеру, - ғылыми зерттеулер мен жарияланымдардың негіздері мен жүйелілігін меңгеру; - ғылыми әдебиеттерді іріктеу және зерделеу және оны оқу және зерттеу қызметінде пайдалану дағдылары; - себеп-салдарлық байланыстарды, салыстырылатын тарихи процестер мен оқиғалардың ортақ белгілері мен айырмашылықтарын анықтау	
2	Тіршілік қауіпсіздігі және	2	Алғашқы әскери	-	Мақсаты. Адам мен қоршаған орта арасындағы өзара әсер ету үдерістерін реттеу мүмкіндігі және адамның өмірі мен тіршілік қауіпсіздігі туралы түсініктерді қалыптастыру.

	экология негіздері		және технол огиялы қ дайынд ықтың мектеп курсы		Мазмұны. «Тіршілік және экология қауіпсіздігінің негіздері» пәні студенттерде экология туралы ғылым ретінде, адам мен қоршаған ортаның өзара байланысы мен өзара тәуелділігі туралы, тіршілік әрекетінің экологиялық қауіпсіздігін қамтамасыз етудің негізгі мәселелері туралы, сондай-ақ табиғатты пайдалануды қарқындату жағдайында адамның шаруашылық және басқа да кәсіпкерлік қызметі нәтижесінде туындайтын қазіргі заманғы негізгі экологиялық проблемалар туралы түсінік қалыптастыруға бағытталған.. төтенше жағдайлардың, азаматтық қорғаныстың және оларды шешу жолдарының кәсіби құзыретін қалыптастыру шеңберінде болуын қамтамасыз етеді. Пән пәнаралық сипатқа ие және «Экономикалық-табиғи білім» пәндер модулінде оқытылады. Күтілетін оқу нәтижелері: білу керек: тіршілік қауіпсіздігі мен экологиялық бақылаудың заңнамалық базасы, сондай-ақ зиянды факторлардың адамға және қоршаған ортаға әсерін сәйкестендіру, жою және адамның өмірі мен қызметі үшін қолайлы жағдайларды қамтамасыз ету әдістері; Істей алу керек: кәсіби қызметте қолдану үшін қауіпсіздік нормаларын жүйелеу; өзінің кәсіби қызмет саласына қатысты қауіптен қорғау әдістерін таңдау және өмір сүрудің қолайлы жағдайларын қамтамасыз ету тәсілдерін таңдау; Келесі дағдыларға ие болу керек: өндірістік, тұрмыстық жағдайларда және төтенше жағдайларда тыныс-тіршіліктің қауіпсіздігін, алғашқы медициналық көмек көрсету дағдыларын қамтамасыз ету
БАЗАЛЫҚ ПӘНДЕР					
Таңдаулы пәндер (ТП)					

1	Биотехнологиядағы фиторесурстар	6	Биотехнология нысандары	Өсімдіктер биотехнологиясы	Мақсаты. Болашақ биотехнологты өсімдіктер, саңырауқұлақтар өкілдерін биотехнологиялық процестерде шикізат немесе зерттеу объектілері ретінде түрлік құрамы, жіктелуі, қысқаша сипаттамасы және пайдалану туралы біліммен байыту. Мазмұны. Курсты оқу барысында мынадай пәннің мазмұны ашылады: өсімдік әлемінің өкілдері адам өміріндегі фиторесурстар ретінде; био-технологияда пайдаланылатын Жердің, Қазақстан Республикасының өсімдіктерінің түрлік құрамы мен экологиялық сипаттамала-ры және оларды пайдалану перспективалары; биологиялық объектілер қолданылатын био-технология салалары. Күтілетін оқу нәтижелері: Білу биотехнологияда пайдаланылатын жер, Қазақстан Республикасы, Абай облысы және Семей қаласы өсімдіктерінің түрлік құрамы мен экологиялық сипаттамасы және оларды пайдалану перспективалары; Істей алу: биотехнологиялық процесте қолданылатын өсімдіктер әлемінің объектілеріне қысқаша сипаттама беру; Меңгеру практикалық мәселелерді шешу үшін мамандандырылған зертханалық жабдықтармен және құрылғылармен жұмыс істеу дағдыларын тәжірибеде қолданыңыз
1	Биотехнологиядағы зооресурстар	6	Биотехнология нысандары	Өсімдіктер биотехнологиясы	Мақсаты. Болашақ биотехнологты жануарлар патшалығының өкілдерін биотехнологиялық процестерде шикізат немесе зерттеу объектілері ретінде түрлік құрамы, жіктелуі, қысқаша сипаттамасы және пайдалану туралы біліммен байыту. Мазмұны. Курсты оқу барысында мынадай пәннің мазмұны ашылады: жануарлар әлемінің адам өміріндегі зооресурстар ретіндегі өкілдері; биотехнологияда пайдаланылатын Жердің, Қазақстан Республикасының жануарларының түрлік құрамы мен экологиялық сипаттамала-ры және оларды пайдалану перспективалары; биологиялық объектілер қолданылатын био-технология салалары. Күтілетін оқу нәтижелері: студенттер білуі тиіс: биотехнологияда қолданылатын Қазақстан Республикасының, Абай Облысы мен Семей қаласының түрлік құрамы мен экологиялық сипаттамасын және оларды пайдалану перспективаларын; биотехнологиялық процесте қолданылатын жануарлар дүниесінің объектілеріне қысқаша сипаттама беруді; практикалық міндеттерді шешу үшін арнайы зертханалық құрал-жабдықтармен және аспаптармен жұмыс істеу дағдыларын меңгеруі тиіс. Білу керек: балықтар мен омыртқасыздар шаруашылығының бағалы түрлерін қолдан өсіру, өсіру және акклиматизациялау жөніндегі жұмыстар кешенін ұйымдастыру, жоспарлау және тікелей жүзеге асыру; Істей алу:

					алған білімдерін нақты ғылыми, практикалық, ақпараттық-іздістіру, әдістемелік және тәрбиелік міндеттерді шешу үшін қолдану; табиғи құбылыстар мен процестерді зерттеудің заманауи әдістерін қолдану; Дағдылар: далалық және зертханалық ихтиологиялық және гидробиологиялық зерттеулер әдістемесін қолдану; балық қорын бағалау, су айдындарын бағалау әдістерін қолдану; балық шаруашылығын зерттеу әдістерін, оларды орындау ережелері мен шарттарын қолдану;
2	Клеткалы қ биотехнол огия	5	Цитоло гия және гистол огия	Биотех нологи я негізде рі	Мақсаты. Болашақ маман-биотехнологты әлемдегі жасушалық биотехнологияның дамуының болашағы зор бағыттары туралы қазіргі заманғы ұғымдармен қаруландыру, оның молекулалық биология, жасушалық және молекулалық биофизика, биохимия, молекулалық генетика, Микробиология, молекулалық иммунология және биоинформатика саласындағы жетістіктерімен өзара байланысын көрсету. Мазмұны. Пәнді оқу барысында келесі мазмұн ашылады: клеткалық биотехнологияның қысқаша тарихы, даму кезеңдері; клеткалық биотехнологияның теориялық негіздері; геномика, протеомика, биоинформатика; клеткалық биотехнологияның нысандары; клеткалар және субклеталық макромолекулалық құрылымдар, оларды қолдану; сомалық гибридизация; микробиологиялық жүйелердің клеткалық биотехнологиясы; эукариотикалық жүйелерде клеткалық биотехнологияны қолдану; медицинадағы Клеткалық биотехнология; клеткалық биотехнологияны коммерцияландыру Күтілетін оқу нәтижелері: студент білуі керек: микробиологиялық жүйелердің Жасушалық биотехнология, Өсімдіктер мен жануарлардың гендік инженериясы, медицинадағы жасушалық биотехнологияның жетістіктері, биотехнологияның экологиялық аспектілері, микробиологиялық жүйелердің Жасушалық биотехнологиясы, Қазіргі әлемдегі клеткалық биотехнологияның даму тенденциялары, даму тарихының міндеттері, нысандары, әдістері, микробиологиялық жүйелердің Жасушалық биотехнологиясы, Өсімдіктер мен жануарлардың гендік инженериясы, медицинадағы жасушалық биотехнологияның жетістіктері, биотехнологияның экологиялық аспектілері. Білу керек: жасушалық биотехнологияның пәні, міндеттері, объектілері, әдістері, Қазіргі әлемдегі жасушалық биотехнологияның даму тенденциясы және оның ең перспективалы бағыттары, микробиологиялық жүйелердің Жасушалық биотехнологиясы, Өсімдіктер мен жануарлардың гендік инженериясы, медицинадағы жасушалық биотехнологияның жетістіктері, биотехнологияның экологиялық аспектілері туралы;

					Істей алу керек: білімді пайдалану және ғылыми эксперименттерді сыни тұрғыдан талдау; Келесі дағдыларға ие болу керек практикалық мәселелерді шешу үшін мамандандырылған зертханалық жабдықтармен және аспаптармен жұмыс.
2	Өсімдіктердің клеткалық селекциясы	5	Цитология және гистология	Биотехнология негіздері	Мақсаты. Өсімдіктердің клеткалық селекциясы саласында студенттердің түсінігін қалыптастыру, сонымен қатар студенттердің генетикалық ойлауына ықпал ету. Мазмұны. In vitro жасушалар мен тіндердің культурасы. Жасушалар мен тіндердің мәдениеті туралы түсінік. Өсімдік жасушалары мен тіндерін өсіру әдістерінің мүмкіндіктері мен перспективалары. Тәжірибелік морфогенез. Жасушалар мен тіндердің культурасындағы индукцияланған морфогенез. Жасушалық инженерия принциптері. Өсімдік шаруашылығына арналған дәстүрлі емес іріктеу әдістері. Эмбриокультура. Соматоклональды өзгергіштік. Пайдалы белгілері бар Өсімдіктердің биотехнологиясы арқылы жасау. Жасушалық инженерия және азотты бекіту мәселесін шешу. Өсімдік материалының клональды микро көбеюі және сауығуы. Жинақтар мен криобанкалардағы Жоғары өсімдіктердің гендік қорын сақтау. Өсімдік шаруашылығы, медицина және өнеркәсіптің практикалық міндеттерін шешу үшін гендік инженерияның маңызы Күтілетін оқу нәтижелері: Білу керек өсімдік селекциясының мақсаты мен міндеттері, жасуша селекциясының негізгі бағыттары, әдістері; Өсімдік селекциясындағы сорт және бастапқы материал; жасуша деңгейінде селекцияны пайдалану кезінде мутантты формаларды алу; түршілік және қашықтан будандастыру; өсімдік селекциясындағы іріктеу әдістері; Істей алу керек тәжірибеде теориялық және практикалық материалды пайдалану; биотехнологияның әртүрлі объектілерімен жұмыс істеу білімдерін, дағдыларын және дағдыларын пайдалана отырып, эксперименттерді ұйымдастыру және жүргізу дағдыларын меңгеру.
3	Өсімдіктер физиологиясы	4	Мектептегі биология курсы	Өсімдік текті және жануар текті өнімдердің биотехнологиясы	Мақсаты. Болашақ маман-биотехнологты өсімдік организмдерінде тіршілік үрдістерінің заңдылықтары және осы процестердің қоршаған орта жағдайларымен байланысы туралы білімдермен қаруландыру. Мазмұны. Өсімдіктердің функционалды түрлері және экологиялық ценоздық стратегия. Өсімдіктердің ұйымдастырылуы мен қызметінің жа-сушалық негіздері. Өсімдіктердің биоэнергетикасы (фотосинтез және тыныс алу). Су алмасуының физиологиясы. Минералды қоректену физиологиясы. Өсімдіктердің өсуі мен дамуы. Өсімдіктердің қоршаған орта жағдайларына бейімделуі. Өсімдіктердің стрессорлар әсеріне төзімділігі. Өсімдіктердің биоценоз компоненттерімен әрекеттесуі. Өсімдіктердің экологиялық және физиологиялық стратегиялары. Өсімдіктер физиологиясы және жаһандық

					экология мәселелері. Күтілетін оқу нәтижелері: Білу керек: өсімдіктер физиологиясының пәні мен міндеттері; өсімдіктердегі тіршілік процестерін зерттеудің ғылыми-теориялық негіздері; өсімдік жасушасының тотипотенттілігі және оны биотехнологияда қолдану; өсімдіктердің су алмасуы; фотосинтез процесі, жапырақ пигменттері, жарық және қараңғы фаза; минералды қоректену; өсімдіктердің тыныс алуы; өсімдіктердің өсуі мен дамуы; қорғау мен тұрақты дамудың физиологиялық негіздері; Істей алу керек: жұмыс дағдыларын тәжірибеде қолдану және өсімдіктердің физиологиялық көрсеткіштерін алу бойынша тәжірибелер қою; тәжірибелі және бақылау өсімдіктерінің айырмашылықтарын салыстыру және табу; Келесі дағдыларға ие болу керек: микроскоппен, мамандандырылған зертханалық жабдықпен жұмыс істеу және микропрепараттарды дайындау; заттай және микроскоппен объектілерді сызу; өсімдік жасушасындағы процестерді бақылау.
3	Адам және жануар физиологиясы	4	Мектептегі биология курсы	Өсімдік текті және жануар текті өнімдердің биотехнологиясы	Мақсаты. Болашақ маман-биотехнологты адам мен жануарлар ағзасында өтетін өмірлік процестердің заңдылықтары туралы, сондай-ақ жануарлар ағзасының тіршілік әрекеті және оның құрамдас бөліктерінің олардың бірлігінде және қоршаған ортамен өзара байланыста болу туралы білімдермен қаруландыру Мазмұны. Пәнді оқу барысында пәннің келесі мазмұны қарастырылады: физиологиядағы зерттеу әдістері; қоздырушы ұлпалардың физиологиясы; бұлшықет физиологиясы; организм функцияларының реттелу механизмдері; орталық жүйке жүйесінің жеке физиологиясы; жұлын миының құрылымы, функциялары; бас миы; сенсорлық жүйелер; вегетативтік функциялардың нерв регуляциясы; ағзаның ішкі ортасы; ішкі ағзалардың жүйесі және олардың реттелуі; дене қызуы, жылу беру; жыныстық жүйе; адам мен жануарлардың лактациясы. Күтілетін оқу нәтижелері: Білу керек: адам және жануарлар физиологиясының пәні мен міндеттері, даму тарихы, физиологияның теориялық және әдіснамалық негіздері; қозғыш тіндердің физиологиясы, анализаторлар, ОЖЖ жеке физиологиясы, эволюциялық дамудың әртүрлі деңгейлеріндегі жануарлардағы физиологиялық функциялардың сапалық айырмашылықтары; организмнің және ағзаның жекелеген бөліктерінің тұтастай сыртқы ортамен өзара әрекеттесуін қамтамасыз ететін механизмдер туралы; Істей алу керек: антропометриялық өлшеулер жүргізу; негізгі физиометриялық көрсеткіштерді анықтау; Келесі дағдыларға ие болу керек: биотехнология саласындағы практикалық міндеттерді және ғылыми-зерттеу қызметін шешу үшін мамандандырылған

					зертханалық жабдықтармен және аспаптармен жұмыс істеу; жануарлар мен адаммен жұмыс істеу білімін, іскерлігін және дағдыларын пайдалана отырып, эксперименттер ұйымдастыру және жүргізу.
4	Қоршаған ортаны қорғау және мониторинг	4	Тіршілік қауіпсіздігі және экология негіздері	Экологиялық биотехнология негіздері	Мақсаты- қоршаған ортаның жай-күйі туралы Арнайы білім беру және тыңдаушыларда қазіргі табиғатты пайдаланудың экологиялық-экономикалық мәселелерін шешуге кешенді көзқарасты қамтамасыз ететін жүйелі экологиялық ойлауды қалыптастыру. Мазмұны: Су ресурстарын қорғау және мониторинг жүргізу. Топырақты қорғау және мониторинг жүргізу. Атмосфералық ауаны қорғау және мониторинг жүргізу. Озон қабатын қорғау. ҚР биологиялық ресурстарды қорғаудың нормативтік базасы. ҚР Қызыл кітабы. Биолуантүрлілік. Ормандарды және басқа да өсімдік кешендерін қорғау. Жануарлар әлемі және оны қорғау. Ландшафттарды қорғау. Биологиялық мониторинг: жалпы қағидалар мен ұғымдар. Биомониторингтің теориялық негіздері. Күтілетін оқу нәтижелері: студенттер білуі керек: Білу керек: – мониторингтің теориялық негіздері, мақсаты, міндеттері мен функциялары; - қоршаған ортаның ластануының шығу тегі, түрлері, көздері; - мониторингтің әртүрлі жүйелері мен түрлерінде бақылаулар мен зерттеулер жүргізу әдістері мен құралдары; - экологиялық жүйелердің даму ерекшеліктері; - қоршаған орта мониторингін жіктеудің тұжырымдамалық негіздері; - ҚР Қоршаған орта мониторингінің ұлттық жүйесін құру, дамыту және ұйымдастыру құрылымының ерекшеліктері; - ҚР Қоршаған орта мониторингінің түрлері; -қоршаған орта мониторингінің ұлттық жүйесінің табиғи және техногендік сипаттағы төтенше жағдайларды мониторингілеу және болжау жүйесімен және ҚР-дағы әлеуметтік-гигиеналық мониторинг жүйесімен өзара іс-қимылы; - бақылау пункттерінің желісі, зерттеу объектілері, ҚР аумағындағы қоршаған ортаның жай-күйі мониторингінің бақыланатын көрсеткіштері; - қоршаған ортаны бақылаудың әртүрлі жүйелері мен түрлерінің қызметін нормативтік құқықтық қамтамасыз ету; Істей алу керек білім мен әдіснамалардың негіздерін пайдалану, табиғи және антропогендік факторлардың қоршаған ортаға әсерінің әртүрлі түрлері мен ауқымында туындайтын экологиялық проблемаларға және табиғи ресурстарды пайдалану қарқындылығына экологиялық-экономикалық талдау жүргізу; - байқау регламенттерін, экологиялық ақпараттың құрамын, оны алу және

					тұтынушыларға әртүрлі деңгейдегі беру тәртібін айқындау; экологиялық проблемаларды талдауға және табиғатты ұтымды пайдалану мәселелерін шешуге кешенді көзқарасты дамытуды қамтамасыз ету мақсатында ғылыми және практикалық қызметті жетілдіру үшін алған білімдері мен дағдыларын қолдану – табиғатты ұтымды пайдалану стратегиясын айқындау үшін қоршаған ортаны мониторингілеу саласындағы ақпараттық-талдамалық материалдар мен ақпараттық технологияларды пайдалану; Меңгеру керек: табиғатты ұтымды пайдалану және қоршаған ортаны қорғау контекстінде Қоршаған ортаны мониторингілеудің ұлттық жүйесінің әрекет ету тетіктерін түсіну; қоршаған ортаны мониторингілеу саласындағы ақпараттық-талдамалық материалдар мен ақпараттық технологияларды пайдалана отырып практикалық жұмыс істеу дағдылары; қоршаған ортаны мониторингтеудің негізгі кезеңдерін жоспарлау дағдылары.
4	Табиғи ресурстарды тиімді пайдалану	4	Тіршілік қауіпсіздігі және экология негіздері	Экологиялық биотехнология негіздері	Мақсаты. студенттерді қоршаған орта сапасын сақтаудың, табиғи ресурстарды ұтымды пайдаланудың маңыздылығын түсіну үшін теориялық біліммен және практикалық дағдылармен таныстыру Мазмұны: Табиғатты пайдаланудың экологиялық-географиялық негіздері. Табиғи жүйелер адамның әсер ету объектілері ретінде. Табиғи ресурстарды ұтымды пайдалану. Табиғатты және адамның қоршаған ортасын қорғау. Табиғи және табиғи-антропогендік геожүйелердің қасиеттерін жақсарту. Табиғатты пайдалануды және геожүйелердің жай-күйін басқару Білу керек экономикалық жүйенің негіздері табиғат пайдалану экономикасының негізгі ұғымдары мен категорияларын меңгеру; табиғи ресурстарды экономикалық бағалау тәсілдері және оларды пайдаланғаны үшін төлемақы мөлшерінің қағидаттары, табиғат қорғау іс-шараларын жүзеге асырудың экономикалық тиімділігін айқындаудың үлгілік әдістемесі және ластанудан қоршаған ортаға экономикалық залалды бағалау, табиғат қорғау іс-шараларын іске асыру кезінде ұйымдарға әсер етудің экономикалық тетігі Істей алу керек: кәсіби мәселелерді шешу үшін өз біліміңізді қолданыңыз және қоршаған орта сапасының себептері мен механизмін талдаңыз, табиғи орта мен адамзат қоғамына әсерін болжаңыз. Экономикалық проблемаларды зерттеуде кешенді тәсілді табу; экологиялық проблемаларды зерттеуде кешенді тәсілді табу; қоршаған ортаны қорғау туралы заңнаманы бұзған кезде жауапкершілік түрлерін ажырату, табиғи ресурстарды экономикалық бағалауды жүзеге асыру, қоршаған табиғи орта мен өнеркәсіптік кәсіпорындардың сапа нормативтерін іс жүзінде пайдалану, экономикалық залал түрлерін бөлу және анықтау, осы механизмнің қалыптасуы мен жұмыс істеуіне қойылатын талаптарды

					бөліп көрсету, кәсіпорындардың ұтымды экономикалық мінез-құлқының шешімдерін таңдау Келесі дағдыларға ие болу керек: өз бетінше жұмыс істеу дағдыларына ие болу; заңнамалық және нормативтік құжаттарды зерделеу, "қоғам-табиғат" жүйесін басқарудың теориялық негіздері, азаматтардың денсаулығын қорғау саласындағы Білім, табиғи ресурстарды экономикалық бағалау және табиғи құнарлылықты молайту әдістемесі, Қазақстандағы және басқа елдердегі ресурстардың ерекшеліктері туралы жинақталған мәліметтерді жинақтау дағдылары. энергияның жаңа түрлері, жаңа материалдар, біздің еліміздегі табиғатты пайдалану экономикасы саласындағы соңғы жетістіктер туралы
5	Антибиоти ктер, дәруменде р, стероидтар , инсулин, интерферо н өндірісі	5	Жалпы микроб иологи я және биотех нологи я	Тағамд ық биотех нологи я негізде рі	Мақсаты. Студенттерге биологиялық нысандарды қолдана отырып антибиотиктер, дәрумендер, стероидтар, инсулин, интерферон өндірудің биотехнологиялық әдістері туралы білім беру. Мазмұны: Биообъектілер дәрілік, профилактикалық және диагностикалық құралдарды өндіру құралы ретінде. Оларды қолдану әдістері. Фармацевтикалық өндірістің экологиялық аспектілерін қоса алғанда, дәрілік препараттарды өндіру мен алудың биотехнологиялық процесінің негізгі кезеңдері. Биоматериалдар Банкі. Дәрілік заттардың биотехнологиясы. Антибиотиктер өндірісі. Аминқышқылдарының, дәрумендердің, липидтердің биотехнологиясы және оларды дәрі ретінде қолдану. Дәрілік заттардағы ферменттерді алу және пайдалану. Ферменттер биотрансформация процесінің негізі ретінде. Иммунобиотехнология. Биотехнологиялық өндірістің заманауи аспектілері. Рекомбинантты өнімдерді алу және пайдалану. Күтілетін оқу нәтижелері: Білу керек антибиотиктер, дәрумендер, стероидтер, инсулин, интерферон биотехнологиясының негізгі заңдылықтары; Істей алу керек: антибиотиктердің, дәрумендердің, стероидтердің, инсулиннің, интерферонның биотехнологиясы, сондай-ақ микробиологияның негізгі бөлімдері, биологиялық белсенді заттар мен қайталама метаболиттердің өндірісінде болатын микробиологиялық процестерді игеру үшін теориялық білімді қолдану; Келесі дағдыларға ие болу керек: антибиотиктер, дәрумендер, стероидтер, инсулин, интерферон биотехнологиясының теориялық негіздері.
5	Биологиял ық белсенді заттар биотехнол огиясы	5	Жалпы микроб иологи я және биотех нологи я	Тағамд ық биотех нологи я негізде рі	Мақсаты. Студенттерге биологиялық объектілерді пайдалана отырып, биологиялық белсенді заттарды (ББЗ) өндірудің биотехнологиялық тәсілдері туралы білім беру. Мазмұны. Курсты оқу барысында пәннің келесі мазмұны ашылады: дайындық кезеңдері, микроорганизмдерді өсіру; ББЗ алу, оларды биологияда және медицинада пайдалану; микроскопиялық балдырларды өсіру; микробтық биомассасы негізінде микроэлементтермен байытылған

					ББЗ биотехнологиясы; ашытқыларды автолиздеу технологиясы; сыра өндірісінің кейбір биотехнологиялық сатыларының тиімділігін арттыру; өнеркәсіптік микроорганизмдердің биомассасын кешенді қайта өңдеу.. Күтілетін оқу нәтижелері: Білу керек: ББЗ биотехнологиясының негізгі заңдылықтары; Істей алу керек: Практикалық қызметте қолдану және ББЗ биотехнологиясы саласындағы теориялық білімді, сондай-ақ өндірістерде, биологиялық белсенді заттар мен қайталама метаболиттерде болатын микробиологиялық процестерді игеру үшін микробиологияның негізгі бөлімдерін пайдалану; Келесі дағдыларға ие болу керек: биологиялық белсенді заттардың биотехнологиясының теориялық негіздері.
6	Өсімдіктер биотехнологиясы	5	Биотехнологиядағы фиторесурстар	Ауылшаруашылығы биотехнологиясы	Мақсаты. Өсімдіктер биотехнологиясы объектісі ретінде өсірілетін өсімдік жасушаларының биологиясы және биотехнологияның барлық негізгі бағыттары туралы білімдердің қазіргі жағдайы туралы түсініктерді қалыптастыру. Мазмұны. Курсты оқу барысында пәннің келесі мазмұны ашылады: өсімдіктердің өсірілетін жасушалары биотехнология объектісі ретінде; каллусты алу және өсіру; биосинтетикалық өнеркәсіптегі клеткалық технологиялар; өсімдіктердің клональды микро көбеюі және сауығуы; in vitro прогамдық және постгамдық сәйкессіздікті жеңу; гаплоидтық технология; клеткалық селекция; жасушалық инженерия; өсімдіктердің генетикалық инженериясы; in vitro генофондты сақтау. Күтілетін оқу нәтижелері: Білу керек: in vitro өсімдік жасушаларын, тіндерін және мүшелерін өсіру әдістері; каллустың пайда болуына әкелетін дифференциация процестері; in vitro морфогенез жолдары және өсімдіктердің регенерациясын реттейтін факторлар; маңызды метаболиттерді алу үшін, клондық микрокөбейту және өсімдіктерді сауықтыру үшін, алыс будандастыру кезінде үйлесімсіздікті жеңу үшін өсірілген жасушаларды пайдаланудың теориялық және әдістемелік принциптері туралы; Істей алу керек: өсімдік дақылдарымен жұмыс істеу дағдыларын тәжірибеде қолдану; өсімдіктердің өсуін бақылау; Келесі дағдыларға ие болу керек: өсімдік дақылдарымен жұмыс істеу дағдыларын тәжірибеде қолдану; өсімдіктердің өсуін бақылау; дағдылар: оқшауланған жасушалармен, ұлпалармен, каллус массасымен стерильді жағдайларда жұмыс істеу; өсімдік объектісінен эксплантты оқшаулау; қоректік ерітінділердің концентрациясын есептеу; қоректік ерітінділерді дайындау; өсімдік тіндерінің дақылдарын өсіру; практикалық міндеттерді шешу үшін мамандандырылған зертханалық жабдықтармен және аспаптармен жұмыс істеу дағдылары.

6	Өсімдіктерді қорғау биотехнологиясы	5	Биотехнологиядағы фитосурстар	Ауылшаруашылығы биотехнологиясы	Мақсаты. Ауыл шаруашылығы биотехнологиясының жалпы мәселелерімен және теориялық негіздерімен танысу, өсімдіктерді қорғауда биотехнологияны қолдану бойынша қажетті теориялық білім мен тәжірибелік дағдыларды қалыптастыру. Мазмұны. Курсты оқу барысында пәннің келесі мазмұны ашылады: өсімдікті қорғаудағы гендік инженерия; зиянкестерге төзімді өсімдіктерді алу технологиясы; өсімдіктерді қорғауға арналған биопрепараттар биотехнологиясы; биопестицидтер; энтомопатогенді бактериялық биопрепараттар; антибиотиктер алу биотехнологиясы және оларды өсімдіктерді қорғауда қолдану; фитопатогендерді диагностикалаудың биотехнологиялық әдістері; өсімдіктерді қорғаудағы жасушалардың, тіндердің және ағзалардың өсінділері.Күтілетін оқу нәтижелері: Білу керек биотехнология саласындағы ғылыми-зерттеу қызметінің негізгі заңдары; кәсіптік қызмет саласындағы жаратылыстану пәндерінің негізгі заңдары, өсімдіктерді қорғау саласындағы биотехнологияның қазіргі жай-күйі, өсімдіктерді қорғау үшін биопрепараттар өндіру технологиясы және оларды қолдану; Істей алу керек: өсімдіктерді қорғау үшін биотехнологиялық препараттарды қолдануды негіздеу, өсімдіктерді қорғаудың интеграцияланған жүйесінде биотехнологиялық әдістерді қолдану; Келесі дағдыларға ие болу керек: дағдылары бар және жұмыс тәжірибесі бар өсімдіктерді қорғау үшін өсімдік үлгілері мен биопрепараттарға микробиологиялық зерттеулер жүргізу; практикалық міндеттерді шешу үшін мамандандырылған зертханалық жабдықтармен және аспаптармен жұмыс істеу дағдылары
7	Жануарлар биотехнологиясы	5	Жалпы және молекулалық генетика	Биотехнологияның заманауи әдістері	Мақсаты. Жануарлардың гендік және клеткалық инженериясының мүмкіндіктері туралы, биотехнологияда Жануарлар клеткаларын пайдалану әдістері мен тәсілдері туралы түсінік қалыптастыру. Мазмұны. Курсты оқу барысында пәннің келесі мазмұны ашылады: ауыл шаруашылығы дақылдарының жіктелуі және оларды әртүрлі топырақ-климаттық жағдайларда мал шаруашылығы жүйесінде пайдалану ерекшеліктері; агроклиматтық және ауыл шаруашылық аудандастыру; ауыл шаруашылығы кәсіпорындарында жануарларды қорғау жөніндегі жұмыстарды ұйымдастыру; жануарларды қорғау үшін биологиялық объектілерді қолдану мүмкіндігі, жануарларды қорғаудағы биотехнология әдістері .Күтілетін оқу нәтижелері: Білу керек: Жануарлар биотехнологиясының жалпы биологиялық негіздері, жасушалық және биологиялық инженерияға эксперименттік тәсілдер, жануарлардың соматикалық және жыныс жасушаларының генетикалық трансформациясын клондау принциптері; мал шаруашылығы және медицина ғылымы мен практикасында

					биотехнологиялық әдістерді қолдану туралы; Істей алу керек: ғылым мен практикаға енгізу үшін теориялық білімді қолдану; Келесі дағдыларға ие болу керек: практикалық міндеттерді шешу үшін микроскопиялық техникамен және мамандандырылған зертханалық жабдықтармен және аспаптармен жұмыс істеу
7	Жануарларды қорғау биотехнологиясы	5	Жалпы және молекулалық генетика	Биотехнологияның заманауи әдістері	Мақсаты. Ауыл шаруашылығы биотехнологиясының жалпы мәселелерімен және теориялық негіздерімен танысу, жануарларды қорғауда биотехнологияны қолдану бойынша қажетті теориялық білім мен тәжірибелік дағдыларды қалыптастыру. Мазмұны. Курсты оқу барысында пәннің келесі мазмұны ашылады: ауыл шаруашылығы дақылдарының жіктелуі және оларды әртүрлі топырақ-климаттық жағдайларда мал шаруашылығы жүйесінде пайдалану ерекшеліктері; агроклиматтық және ауыл шаруашылық аудандастыру; ауыл шаруашылығы кәсіпорындарында жануарларды қорғау жөніндегі жұмыстарды ұйымдастыру; жануарларды қорғау үшін биологиялық объектілерді қолдану мүмкіндігі, жануарларды қорғаудағы биотехнология әдістері. Күтілетін оқу нәтижелері: Білу керек: туралы ақпарат Ауыл шаруашылығы кәсіпорнында жануарларды қорғау жөніндегі жұмыстарды ұйымдастыру; жануарларды қорғау үшін биологиялық объектілерді қолдану мүмкіндігі, жануарларды қорғаудағы биотехнология әдістері; Істей алу керек: жануарларды қорғау үшін биологиялық заттарды қолданыңыз; Келесі дағдыларға ие болу керек: биотехнологияның әртүрлі объектілерімен жұмыс істеу білімдерін, дағдыларын және дағдыларын пайдалана отырып, эксперименттерді ұйымдастыру және жүргізу.
8	Тағамдық биотехнология негіздері	5	Антибиотиктер, дәрумендер, стероидтар, инсулин, интерферон өндірісі	Биотехнологиялық өнімдерді стандарттау және сертификаттау	Мақсаты. Студенттердің теориялық білім алуы және қазіргі Тағам биотехнологиясы саласындағы дағдылар мен іскерлікті қалыптастыру. Мазмұны. Курсты оқу барысында пәннің келесі мазмұны ашылады: ашыту процестері және басқа да метаболикалық реакциялар негізіндегі тағамдық биотехнология; ашытқы өндірісі; спирт өндірісі; сыра қайнату; шарап жасау; нан пісіру өндірісі; сүт өңдеу өндірісі; Микробтық синтез негізіндегі тағамдық биотехнология; тамақ өнімдерінің қауіпсіздігі және санитарлық бақылауы; тағамдық қоспалар; қазіргі заманғы биотехнологиялық өндіріс өнімдерінің биоқауіпсіздік мәселелері. Күтілетін оқу нәтижелері: Білу керек: тамақ өнеркәсібіндегі биотехнология саласындағы жаңа жетістіктер; тамақ өнеркәсібінде қолданылатын дәстүрлі Биотехнологиялық процестер; тамақ өнімдерін алу кезіндегі микробиологиялық процестер; ферменттердің, тағамдық қоспалардың, биологиялық белсенді заттардың биологиялық шикізат пен

					оның негізіндегі тамақ өнімдерінің сапасы мен қасиеттеріне әсері; тамақ өнімдерін өндірудің жалпы технологиясы; тамақ өнімдерінің сапа көрсеткіштерін зерттеу әдістері; Істей алу керек: Биотехнология объектілерін іріктеуге, сипаттауға және жетілдіруге, сондай-ақ оларды тамақ өнімдерін өндірудің әртүрлі технологиялық процестерінде пайдалануға қатысты эксперименттік деректерді талдау үшін теориялық және практикалық білімді қолдану және алынған білімді пайдалану; тамақ өнімдерін өндірудегі биохимиялық процестердің жылдамдығына әсер ететін технологиялар мен факторлар туралы білімді пайдалану; Келесі дағдыларға ие болу керек: бактериялық, ашытқы және ферменттік препараттардың, тағамдық қоспалардың, биологиялық белсенді заттардың, дайын тамақ өнімдерінің сапа көрсеткіштерін айқындау техникасымен; тамақ өнеркәсібі өндіретін тамақ өнімдерін өндірудің шикізатын, ассортиментін және технологиясын іріктеу техникасымен
8	Биотехнология өнімдерін бөліп алу және тазарту	5	Антибиотиктер, дәрумендер, стероидтар, инсулин, интерферон өндірісі	Биотехнологиялық өнімдерді стандарттау және сертификаттау	Мақсаты. Студенттердің білім алуы және биотехнологиялық жолмен алынатын биологиялық белсенді заттарды бөлу және тазалау дағдыларын меңгеру. Мазмұны. Курсты оқу барысында пәннің келесі мазмұны ашылады: биотехнология өнімдерінің техникалық және технологиялық сипаттамасы; ақуыздарды, ферменттерді бөліп алу; амин қышқылдарын синтездеу биотехнологиясы, оларды тазарту; гормоналды препараттарды бөліп алу, тазарту; нуклеотидтер, нуклеин қышқылдарын алу; липидтерді алу көздері, оларды бөліп алудың негізгі тәсілдері; ашыту өнімдерін алу; қант, полисахаридтер алу; витаминдер алу; антибиотиктер, алкалоидтер, вакциналар алу принциптері.. Күтілетін оқу нәтижелері: Білу керек: Биотехнология өнімдерінің негізгі топтары және олардың маңызды сипаттамалары, оқшаулау әдістерінің негізгі түсініктері мен принциптері Биотехнология өнімдерін тазарту, химиялық, биохимиялық сәйкестендіру және биотехнология өнімдерін анықтау әдістері; Істей алу керек: кәсіби мәселелерді шешу және Биохимияның, молекулалық биологияның негізгі заңдарын биологиялық белсенді заттарды оқшаулау және тазарту технологияларын әзірлеуде қолдану; Биотехнология өнімдерін талдау үшін сандық және сапалық әдістерді қолдану; Келесі дағдыларға ие болу керек: дайын өнімді бөлудің және тазартудың технологиялық процесін басқару.
9	Тамақ өнімдерін физика-химиялық талдау негіздері	4	Бейорганикалық және аналитикалық	Тағам өнімдерінің токсикологиялық	Мақсаты. Студенттердің химиялық және физика-химиялық талдау әдістері, олардың теориялық негіздері туралы білім алуы, сондай-ақ олардың байқалатын құбылыстар негізінде теориялық қорытынды жасау дағдылары мен іскерліктерін алуы. Мазмұны. Курсты оқу барысында пәннің мынадай

			химия	талдау ы	мазмұны ашылады: шикізат пен дайын өнімнің сапасын бағалаудың теориялық мәселелері: өнімнің қасиеттері, сапа көрсеткіштері; сапаны бақылаудың түрлері мен әдістері; сәйкестендіру және бұрмалау; тамақ өнімдерінің сапасын бақылауды ұйымдастыру: шикізаттың; жартылай фабрикаттар мен дайын өнімнің сапасын бақылау; бақылаудың өлшеу әдістерінің мәні мен сыныптамасы; сапа көрсеткіштерін құжаттамалық ресімдеу шикізатты, жартылай фабрикаттарды және дайын өнімді талдаудың физикалық-химиялық әдістері; шикізатты, жартылай фабрикаттарды және дайын тамақ өнімдерін талдаудың физикалық-химиялық әдістері. Күтілетін оқу нәтижелері: Білу керек: физика-химиялық талдаудың теориялық негіздері; Істей алу керек: физикалық-химиялық талдау ұғымдары мен әдістерін қолдану және практикалық есептерді шешу үшін физикалық, химиялық және математикалық заңдарды қолдану, талдау схемаларын құру, белгілі бір мақсатқа жету үшін әдісті таңдау; Келесі дағдыларға ие болу керек: объектілерді анықтау және талдау химиясының негізгі тәсілдері; физика-химиялық химияның теориялық негіздері
9	Физикалық және коллоидтық химия	4	Бейорганикалық және аналитикалық химия	Тағам өнімдерінің токсикологиялық талдауы	Мақсаты. Физикалық және коллоидты химияның жалпы мәселелерімен және теориялық негіздерімен танысу, биотехнологияда физикалық және коллоидты химияны қолдану бойынша қажетті теориялық білімдер мен практикалық дағдыларды қалыптастыру. Мазмұны. Курсты оқу барысында пәннің келесі мазмұны ашылады: тепе-теңдік; ерітінділер; химиялық тепе-теңдік термодинамикасы; әсер етуші массалар заңы; электрохимия; Химиялық кинетика, катализ; дисперсті жүйелер, беттік құбылыстардың термодинамикасы; адсорбция; адсорбция теориялары; дисперсті жүйелердің электрлік қасиеттері, орнықтылығы, коагуляциясы; ЖМҚ ерітінділері, олардың қасиеттері, гельдер мен желімдер; ЖМҚ ерітінділерінің электрлік қасиеттері; ЖМҚ ерітінділерінің молекулалық-кинетикалық қасиеттері. Күтілетін оқу нәтижелері: Білу керек: физикалық және коллоидтық химияның мақсаты мен міндеттері, оларды шешу тәсілдері, физика мен химияның негізгі заңдары, физикалық және коллоидтық химияда қолданылатын физика-химиялық құбылыстар мен заңдылықтар; химиялық зертханада және физикалық аппаратурамен жұмыс істеу техникасының қауіпсіздік қағидалары; сулы ерітінділерде өтетін ерітінділер мен процестер; Істей алу керек: физика-химиялық өлшеулердің негізгі әдістері мен әдістерін қолдану; физикалық және коллоидтық химияда қолданылатын аспаптардың негізгі түрлерімен жұмыс істеу; зерттелетін мәселелер бойынша есептеулер жүргізу; физика-химиялық эксперименттерде

					эксперименттік деректерді қарапайым статистикалық өңдеуді жүргізу; Келесі дағдыларға ие болу керек: физика-химиялық зерттеулердің эксперименттік нәтижелерін статистикалық өңдеу әдістерімен; негізгі физика-химиялық эксперименттерді жүргізу техникасымен.
10	Инженерлік энзимология	3	Биохимия	Фармацевтическая биотехнология	Мақсаты. Экономикалық проблемаларды шешу үшін биологиялық объектілерді пайдалана отырып, инженерлік салаларды дамыту туралы түсінік қалыптастыру. Мазмұны. Курсты оқу барысында пәннің келесі мазмұны ашылады: инженерлік энзимология ғылым ретінде, иммобилизацияланған ферменттерді қолдануға негізделген өндірістік процестер, целлюлозаны қантқа ферментативтік айналдыру, ферменттерді электрохимиялық жүйелерде пайдалану; инженерлік энзимологияның негізгі әдістері, бастапқы және екіншілік метаболиттер биотехнологиясы, тамақ өнеркәсібіндегі иммобилизацияланған ферменттер, медицинадағы иммобилизденген ферменттер, микроанализ. Күтілетін оқу нәтижелері: Білуі керек: инженерлік энзимологияның бағыттары, жетістіктері және даму перспективалары туралы; органикалық қосылыстарды синтездеу және модификациялау үшін биокатализдің ғылыми негіздері, жаңа дәрілік заттарды жасау үшін медицинада иммобилизацияланған ферменттер мен ақуыздарды қолдану; Істей алу керек әр түрлі шикізат пен дайын өнімді бөлу және тазарту процестері негізінде биотехнологиялық өнімдерді алудың технологиялық процесін қолдану және басқару; Келесі дағдыларға ие болу керек: ферменттік препараттарды қолданудың технологиялық әдістерін әзірлеу дағдылары; ғылыми зерттеулердің нәтижелерін өндіріске енгізу бойынша
10	Химиялық технология негіздері	3	Биохимия	Фармацевтическая биотехнология	Мақсаты. Химиялық технологияның жалпы заңдылықтарымен, неғұрлым типтік химия-технологиялық процестермен, реакторлармен және химиялық-технологиялық жүйелермен (ХТЖ), сонымен қатар бірқатар өндірістердің химиялық технологияның негіздерімен танысу. Мазмұны. Курсты оқу барысында пәннің келесі мазмұны ашылады: химиялық технологияның технологиясы, жіктелуі; қазіргі заманғы химиялық технологияның дамуының басым бағыттары; химиялық технологияның теориялық негіздері; химиялық өндіріс, химия-технологиялық процесс; химиялық процестердің жалпы заңдылықтары; химиялық процестердің негізгі типтері; химиялық реакторлар, олардың жіктелуі; химиялық-технологиялық жүйелер (ХТЖ); ХТЖ шикізаты және энергетикалық кіші жүйесі; маңызды өнеркәсіптік химиялық өндірістер. Күтілетін оқу нәтижелері:

					Білу керек: өндіріс тиімділігін бағалау принциптері мен әдістері; химиялық процестердің жалпы заңдылықтары; Істей алу керек: химиялық процестің негізгі сипаттамаларын есептеу; әр түрлі шикізат пен дайын өнімді бөлу және тазарту процестері негізінде биотехнологиялық өнімдерді алудың технологиялық процесін басқару және басқару; Келесі дағдыларға ие болу керек: технологиялық өнімнің сапа көрсеткіштерін анықтау бойынша негізгі зертханалық талдауларды орындау дағдылары
11	Экологиялық биотехнология негіздері	6	Қоршаған ортаны қорғау және мониторинг	Қорытынды мемлекеттік аттестаттау	Мақсаты. Студенттерді қоршаған ортаның негізгі экологиялық мәселелерімен, биотехнологияның негізгі принциптерімен, сыртқы ортаны тазалау үшін қолданылатын биореакторлардың типтерімен, сондай-ақ қоршаған ортаны тазарту мен сауықтырудың басқа да нысандарымен және әдістерімен таныстыру. Мазмұны. Курсты оқу барысында пәннің келесі мазмұны ашылады: экологиялық биотехнологияның пәні мен міндеттері; экожүйедегі микроорганизмдердің өзара байланысы; ағынды сулардың сипаттамасы; тазарту құрылыстарындағы операциялар; ағынды суларды аэробтық және анаэробтық тазарту; ақаба суларды тазалауға арналған өнеркәсіптік аппараттар; металл биосорбциясы; әртүрлі өндірістердің өнеркәсіптік қалдықтарын биологиялық өңдеу және тазарту; топырақтың биоремидиациясы; болжамды экология. Күтілетін оқу нәтижелері: Білу керек: ағынды сулардың негізгі сипаттамалары; табиғи тепе-теңдікті сақтаудағы микроорганизмдердің маңызы, жаңа буын биокатализаторларын-иммобилизацияланған ферменттер мен тұтас микробтық жасушаларды пайдалануға негізделген жаңа био тазарту технологиялары; Істей алу керек: білім негіздерін пайдалану және алынған білімді нақты экологиялық мәселелерді шешу стратегияларын әзірлеу үшін қолдану; тірі организмдердің биоремидиациядағы, био тазарту технологиясындағы және қоршаған ортаны тазарту үшін биореакторларды қолданудағы маңыздылығын дәлелдеу; Келесі дағдыларға ие болу керек: зертханалық жағдайда эксперименттік тәжірибелерді қою дағдылары
11	Топырақ пен су қоймаларын тазарту биотехнологиясы	6	Қоршаған ортаны қорғау және мониторинг	Қорытынды мемлекеттік аттестаттау	Мақсаты. Топырақ пен су қоймаларын ластаушы заттардан тазартудың қазіргі заманғы биотехнологиялық әдістері саласында білім кешенін қалыптастыру. Мазмұны. Курсты оқу барысында пәннің келесі мазмұны ашылады: топырақтың, судың, тұнбаның құрамы; топырақ түзуші процесс; топырақ, су биоты; ластанған топырақты және су қоймаларын тазарту үшін биотехнологияны қолдану; топырақты, су қоймаларын биоремидиациялау; топырақты және су қоймаларын ластанудан тазалауда пайдаланылатын өсімдіктердің, микроорганизмдердің түрлік құрамы; топырақты, су қоймаларын тазалауда

					пайдаланылатын микробиологиялық препараттар; мұнай ластануының биодеградациясы.. Күтілетін оқу нәтижелері: Білу керек: ластаушы заттарды жоюға қабілетті микроорганизмдердің түрлері; топырақ пен су айдындарын тазартудың биологиялық әдістері; биообъектілерде ластаушы заттардың жинақталу механизмі; Істей алу керек: топырақ пен су айдындарын био тазартудың берілген нәтижелеріне қол жеткізу кезінде нормативтік талаптарды басшылыққа алу; биоремедиациядағы, био тазарту технологиясындағы тірі организмдердің маңыздылығын дәлелдеу; Келесі дағдыларға ие болу керек: топырақты және су айдындарын ластаушы заттардан биокоршау үшін әдістерді, биообъектілер мен жабдықтарды таңдау тәсілдерімен; биокоршау процестерін қарқындату жолдары туралы ақпаратпен; ғылыми әзірлемелердің нәтижелері негізінде топырақ пен су айдындарын ластаушы заттардан биокоршау процестерінің технологиялық схемасын жасау дағдыларымен.
12	Ауыл шаруашылығы биотехнологиясы	5	Өсімдіктер биотехнологиясы	Қорытынды мемлекеттік аттестаттау	Пәннің мақсаты болашақ мамандарда биологияның қазіргі заманғы бағыттары бойынша технологиялық дайындықты, негізгі Биотехнологиялық процестер мен өндірістерді, гендік және жасушалық инженерия негіздерін және жаратылыстану ғылымдарының инновациялық салаларында өз білімдерін одан әрі іске асыру мүмкіндігін қалыптастыру болып табылады. Мазмұны: Курсты оқу барысында мынадай пәннің мазмұны ашылады: ауыл шаруашылығы биотехнологиясының мазмұны; өсімдіктер биотехнологиясындағы генетикалық және гендік инженерия; клондық микро көбейту әдістері; өсімдіктердің қолайсыз экологиялық факторларға төзімді нысандарын алу; Биотехнология мен өсімдік шаруашылығындағы өсімдіктердің өсуі мен дамуының фитогормондары мен синтетикалық реттегіштері; өсімдіктер селекциясында in vitro әдістерін қолдану; биотехнология мал шаруашылығында; эмбриондарды транспланттау; клондау, химерлік және трансгендік Жануарлар алу; биотехнология және биоқауіпсіздік. Күтілетін оқу нәтижелері: Білу керек: дайын биотехнологиялық өнімді әзірлеу мен құрудың шарттары мен факторлары, ауыл шаруашылығының әртүрлі салаларында қажетті жаңа биоөнімдерді жасауда қолданылатын негізгі заңдылықтар мен әдістемелік тәсілдер туралы; Істей алу керек: Биотехнологиялық процестер мен өндірістерді зерттеу кезінде ауыл шаруашылығына арналған заманауи биопродукция өндірістерінің технологияларына әдістерді қолдану және шығармашылықпен қарау; Келесі дағдыларға ие болу керек: ауыл шаруашылығы

					үшін заманауи биоөнімдерді өндіру процестерінің технологиялық схемасын жасау дағдылары
12	Медициналық және ветеринариялық биотехнология	5	Өсімдіктер биотехнологиясы	Қорытынды мемлекеттік аттестаттау	Мақсаты. биотехнологияның теориялық негіздерін меңгеру және биопрепараттарды құрастыру, өндіру және бақылауда білім, Дағдылар мен іскерліктер алу. Мазмұны: Курсты оқу барысында пәннің мынадай мазмұны ашылады: дәрілік және ветеринариялық биотехнологияның мазмұны; адам мен жануарларға арналған дәрілік, профилактикалық және диагностикалық құралдарды өндіру құралы ретінде био объектілер; биотехнологиялық фармацевтикалық және ветеринариялық препараттарды жасау тәсілдері; Медициналық және ветеринариялық биотехнологияда рекомбинантты ДНҚ әдістерін пайдалану (гендік-инженерлік); биологиялық және биологиялық объектілер микробиологиялық өндіріс); иммуногендер мен вакциналардың биотехнологиясы; моноклоналды антиденелерді емдік мақсатта пайдалану; Медициналық және ветеринарлық Биотехнологиядағы нанобиотехнология; дәрілік препараттарды практикаға және өндіруге енгізген кезде GLP, GCP және GMP бірыңғай жүйесі. Күтілетін оқу нәтижелері: Білу керек: Медициналық және ветеринариялық биотехнологияны дамытудың негізгі және басым бағыттары. дәрілік, диагностикалық, профилактикалық құралдар мен ілеспе өнімдердің негізгі көздері дәрілік препараттар мен Биотехнологиялық процестер өндірушілерін жетілдірудің инновациялық биотехнологиялық әдістері мен тәсілдері; Істей алу керек: Медициналық және ветеринарлық биотехнология саласында қолданылатын базалық биотехнологиялық әдістер туралы алған теориялық білімдерін практикада қолдану; Келесі дағдыларға ие болу керек: биотехнологиялық өндірістердің жалпы схемасының жұмыс істеуін, геномика, протеомика және биоакпарат әдістерімен жоғары тиімді өндірушілерді әзірленіп жатқан тақырып бойынша тезистер мен мақалалар жазу әдістерімен, интернет-ресурстардан қажетті ақпаратты алуға мүмкіндік беретін әдістер жүйесімен білуі
13	Python бағдарламалау негіздері	3	Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар	Биотехнологияның заманауи әдістері	Мақсаты. құрылымдық бағдарламалаудың негізгі түсініктерін қалыптастыру; Python тілінде бағдарламалау дағдыларын қалыптастыру. Мазмұны: Python тілі. Деректер түрлері, операциялар, операторлар. Енгізу/ шығару ерекшеліктері. Кірістірілген нысандар түрлері: жолдар сандары жиындар сөздіктері тізімдер. Файлды енгізу-шығару. Файлдарды итераторлармен жолдарды оқу. Екілік файлдармен жұмыс. Деректерді өңдеу. Массивтер және векторлық есептеулер. Графиктерді құру және деректерді визуализациялау. Математикалық нысандар мен есептеулерді жүзеге асыруға арналған numpy кітапханасы. GUI көмегімен қосымшалар

					құру. Графикалық кітапханаларға шолу: Tkinter, PyQT. Python класстары. Деректерді, әдістерді, операцияларды анықтау. Мұрағат. Бірнеше мұрағаттық. Класстарды әзірлеу кезіндегі Композиция. Күтілетін оқу нәтижелері: Білу керек: Python-да деректерді жинау мен өндеудің негізгі әдістері; Істей алу керек: білімді қолдану және бағдарламалау тілінде жұмыс істеу үшін қажетті деректерді табу; Келесі дағдыларға ие болу керек: Python бағдарламалау дағдылары; әртүрлі деректер файл пішімдерімен жұмыс істеу дағдылары
13	Биологияд ағы математик алық модельдеу	3	Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар	Биотехнологияның заманауи әдістері	Мақсаты. ғылыми жұмыстың әртүрлі бағыттарында дербес компьютерлердің көмегімен зерттеу нәтижелерін талдаудың және статистикалық өндеудің заманауи әдістері мен бағдарламаларын игеру. Мазмұны: Модель түсінігі, модельдерді құру принциптері. Модельдердің түрлері және олардың танымдық мүмкіндіктері. Өмірді құбылыс ретінде зерттеудің негізгі мәселелері. Биологиялық жүйелердің модельдерін зерттеудің негізгі әдістері. Биологиялық жүйелерді зерттеудегі математикалық әдістер. Биологиялық жүйелер модельдерінің мысалдары. Күтілетін оқу нәтижелері: Білу керек: ғылыми зерттеу қызметінің негізгі әдістері; Істей алу керек: ғылыми мәтіндердегі негізгі идеяларды бөліп көрсету және жүйелеу; көзіне қарамастан кез келген келіп түскен ақпаратты сыни тұрғыдан бағалау; есептерді шешу кезінде стандартты формулалар мен әдістерді автоматты түрде қолданудан аулақ болу; Келесі дағдыларға ие болу керек: зерттеу тақырыбы бойынша ақпаратты жинау, өндеу, талдау және жүйелеу; зерттеу міндеттерін шешудің әдістері мен құралдарын таңдау дағдылары
КӘСІПТЕНДІРУ ПӘНДЕРІ					
Тандаулы пәндер (ТП)					
1	Өсімдік текті және жануар текті өнімдердің биотехнологиясы	6	Өсімдіктер физиологиясы	Тамақ өнімдерінің биологиялық қауіпсіздігі	Мақсаты. Өсімдік және жануар тектес өнімдерді өндіру саласындағы тағамдық биотехнологияның заманауи жетістіктерін зерттеу. Мазмұны. Курсты оқу барысында пәннің келесі мазмұны ашылады: шикізат бойынша тамақ өнімдерінің жіктелуі; қайталама ресурстар, оларды пайдалану перспективалары; өсімдік және жануарлар шикізатының түрлері, тамақ өнімдері үшін пайдалану ерекшеліктері; аралық және соңғы өнімдерге қайта өндеу және сақтау кезінде шикізатта өтетін процестер; тамақ өнімдерінің биотехнологиялық процестеріне әсер ететін факторлар. Күтілетін оқу нәтижелері: Білу керек: өсімдіктер мен жануарлардан алынатын өнімдерді өндіру бойынша тамақ өнеркәсібінің биотехнологиясындағы жаңа жетістіктер мен әдістер туралы;

					Істей алу керек: биотехнология саласындағы заманауи жетістіктерді талдау және қажетті өнімді өндіру схемаларын жасау; Келесі дағдыларға ие болу керек: әр түрлі шикізат және дайын өнімді бөлу және тазарту процестері негізінде биотехнологиялық өнімдерді алудың технологиялық процесін басқару дағдылары.
1	Биопрепараттар технологиясы	6	Өсімдіктер физиологиясы	Тамақ өнімдерінің биологиялық қауіпсіздігі	Мақсаты. Өсімдік шикізатын және басқа да шикізат ресурстарын микробиологиялық қайта өңдеу негізінде әртүрлі дәрілік түрлердегі биотехнологияның технологиялық негіздері және биопрепараттардың сапасын бақылау бойынша жүйелі білімді қалыптастыру. Мазмұны. Курсты оқу барысында пәннің келесі мазмұны ашылады: биопрепараттардың өнеркәсіптік технологиясының негізгі принциптері; микроорганизмдердің таза дақылдарын ферментациялау принциптері; шикізат базасы, биопрепараттар технологиясының экологиялық мәселелері; коферментті каталитикалық функциялары бар суда еритін, май еритін витаминактивті қосылыстардың биосинтезі технологиясы; L – аминқышқылдарының биосинтез технологиясы; антибиотиктер биопрепараттарының өнеркәсіптік биосинтез технологиясы; белокты биопрепараттарды өндіру технологиясы; микробтық липидтердің технологиясы. Күтілетін оқу нәтижелері: Білу керек: халықаралық талаптар мен стандарттар жүйесіне сәйкес қазіргі заманғы технологиялар негізінде биопрепараттарды дайындау алгоритмі; өсімдік шикізаты мен микробиологиялық материал негізінде қазіргі заманғы биопрепараттарды жасау қағидаттары; биопрепараттарды дайындауға, сапасын бақылауға, сақтауға және қолдануға қатысты негізгі нормативтік құжаттар туралы; Істей алу керек: санитарлық-гигиеналық режимнің ережелері мен нормаларын, қолданыстағы нормативтік-техникалық құжаттарға сәйкес биопрепараттарды дайындаудың асептикалық жағдайларын қамтамасыз ету қағидаларын пайдалану ; әр түрлі шикізат және дайын өнімді бөлу және тазарту процестері негізінде биотехнологиялық өнімдерді алудың технологиялық процесін басқару; Келесі дағдыларға ие болу керек: өсімдік шикізатын ұтымды микробиологиялық өңдеу негізінде биопрепараттар технологиясын оңтайландыру туралы; микроорганизмдердің жаңа штамдарын пайдалана отырып, микробиологиялық технологиялардың даму тенденциялары туралы.
2	Тағам өндірісінің технологиялық жабдықтар	5	Өндірістік биотехнология	Биотехнологиялық өндірісті	Мақсаты. Болашақ маман өзінің кәсіби қызметінде қолдана алатын биотехнологиялық машиналар мен аппараттарды құру және пайдалану саласында білім алу. Мазмұны. Курсты оқу барысында пәннің келесі мазмұны ашылады: машиналық-аппараттық схемалар;

	ы			жобала у негізде рі	биотехнологиядағы көліктік, қосалқы жабдықтар; қатты коректік ортада микроорганизмдерді стерильдеуге, экстрагирлеуге, сығуға, сүзуге, флотациялауға, өсіруге арналған жабдықтар; ферментаторлар; сұйық біртекті емес жүйелерді бөлуге арналған, тазалауға және шоғырландыруға арналған, микробиологиялық өндіріс өнімдерін кептіруге арналған, ұсақтау, стандарттау, түйіршіктеуге және микрокапсуляциялауға арналған жабдықтар. Күтілетін оқу нәтижелері: Білу керек: курстың негізгі заңдары; биотехнологиялық машиналарды пайдалану кезінде қолданылатын негізгі әдістердің мәнін түсіну; биотехнологиялық машиналарды пайдаланудың қазіргі заманғы проблемалары туралы түсінікке ие болу; Ісстей алуқазіргі заманғы кәсіби биотехнологиялық жабдықтар мен аспаптарды қолдану және пайдалану; Келесі дағдыларға ие болу керек: қолданыстағы Биотехнологиялық процестер мен өндірісті ұйымдастыра, жоспарлай және басқара білу.
2	Биотехнологиядағы процестер мен жабдықтар	5	Өндірістік биотехнология	Биотехнологиялық өндірісті жобалау негізде рі	Мақсаты. Студенттердің биотехнологиялық жабдықтарды орнату және пайдалану саласында теориялық және практикалық білім мен іскерлікті меңгеру. Мазмұны. Курсты оқу барысында пәннің келесі мазмұны ашылады: микробиологиялық өндірістерді аппараттық жабдықтау; биотехнология процестерін модельдеу теориясы; жылу процестері мен аппараттары; ферменттердегі жылу процестері; аппараттар, микробтық синтез өнімдерін бөлу процестері; фазалар түйісуінің қозғалмайтын беті бар массаалмасу процестері; биотехнологиядағы мембраналық процестер; фитобиотехнологиялық, зообиотехнологиялық өндірістерді аппараттық жабдықтау; өсімдіктерді өсіруге арналған биореакторлар.. Күтілетін оқу нәтижелері: Білу керек: негізгі ұғымдар, биотехнологиялық процестердің кезеңдері, заттарды химиялық сәйкестендірудің негізгі әдістері; Істей алу керек аппаратураны, өндірушілердің түрін және нақты биотехнологиялық процесті жүргізу шарттарын таңдау; заманауи кәсіби биотехнологиялық жабдықтар мен аспаптарды пайдалану, сондай-ақ қолданыстағы Биотехнологиялық процестер мен өндірісті ұйымдастыру, жоспарлау және басқару; Келесі дағдыларға ие болу керек: биотехнологиялық жабдықты пайдалану
3	Тағам өнімдерінің токсикологиялық талдауы	6	Физикалық-химиялық талдау негізде	Қорытынды мемлекеттік аттестаттау	Мақсаты. Тамақ өнімдерінің улы ластауыштары және оларды анықтау әдістері туралы түсінік қалыптастыру. Мазмұны. Курсты оқу барысында пәннің келесі мазмұны ашылады: азық-түлік тауарларының сапасы, оны бақылауды қамтамасыз ету; токсикологиялық химиядағы улы, күшті әсер ететін заттарды жіктеу; азық-түлік

			рі		шикізатының, тамақ өнімдерінің химиялық, биологиялық текті ксентобиотиктермен ластануы; тағамдық токсикологиялық-генетикалық бағалау; "у" ұғымы, улану; биологиялық материалдан емделгеннен кейін заттарды оқшаулау, табу және анықтау Күтілетін оқу нәтижелері: Білуі керек: азық-түлік токсикологиясының теориялық негіздері; экспресс – бақылау жүргізу үшін ақпараттық өлшеу кешендерін құруға мүмкіндік беретін шикізаттың, жартылай фабрикаттардың және дайын тамақ өнімдерінің қасиеттеріне зерттеу жүргізу әдістемелері; өндіріс өнімдерінің сапасы мен қауіпсіздігі жүйелері, өндіріс өнімдерінің сапасы мен қауіпсіздігін қамтамасыз ету, өнімнің жабдықталуы, сақталуы және қозғалысы саласындағы тәуекелдерді бағалау. Химиялық және биологиялық шыққан ксенобиотиктермен азық-түлік шикізаты мен тамақ өнімдерінің ластану жолдары. Радиоактивті ластану, диоксиндермен ластану. Өнеркәсіптік тамақ өндірісінде қолданылатын тағамдық қоспалардың қолданылуын бақылау әдістері. Ластанған тамақ өнімдері мен азық-түлік шикізатын детоксикациялау әдістері мен тәсілдері Істей алу керек: тәжірибелік қызметте мамандандырылған білімді қолдану және Тамақ өнімдеріндегі зиянды заттардың құрамын анықтау; Тамақ шикізатының, тамақ ингредиенттерінің және дайын өнімдердің экологиялық, химиялық (токсикологиялық) қауіпсіздігін бақылауды және бағалауды жүзеге асыру; экспресс өткізу үшін ақпараттық-өлшеу кешендерін құруға мүмкіндік беретін шикізаттың, жартылай фабрикаттардың және дайын тамақ өнімдерінің қасиеттеріне зерттеу жүргізу әдістемелерін әзірлеу – бақылау; өндіріс өнімдерінің сапасы мен қауіпсіздігі жүйесін әзірлеуге және енгізуге ықпал ету, өндіріс өнімдерінің сапасы мен қауіпсіздігін қамтамасыз ету, өнімді жабдықтау, сақтау және жылжыту саласындағы тәуекелдерді бағалау Келесі дағдыларға ие болу керек: Тамақ өнімдеріндегі улы заттарды анықтау дағдылары; экспресс-бақылау жүргізу үшін ақпараттық-өлшеу кешендерін құруға мүмкіндік беретін шикізаттың, жартылай фабрикаттардың және дайын тамақ өнімдерінің қасиеттеріне зерттеу жүргізу әдістемелерін әзірлеу қабілеті; ұжым құрамында зерттеу міндеттерін қою, эксперименттік жұмыс әдістерін таңдау, ғылыми зерттеулердің нәтижелерін түсіндіру және ұсыну қабілеті
3	Тағам өнімдерінің химиясы	6	Физикалық-химиялық талдау негіздері	Қорытынды мемлекеттік аттестаттау	Мақсаты. Пәннің ұғымдық аппаратын, негізгі теориялық ережелер мен әдістерді зерделеу, практикалық міндеттерді шешу үшін теориялық білімді қолдану дағдыларын үйрету. Мазмұны. Курсты оқу барысында пәннің келесі мазмұны ашылады: тағам өнімдерінің химиясы және адамның тамақтануы; биологиялық объект ретінде тағамдық шикізат; ақуыз заттар; көмірсулар; тағамдық талшықтар;

					липидтер; минералдық заттар, витаминдер; ферменттер; тамақ өнімдеріндегі су; тағамдық, биологиялық белсенді қоспалар; тамақ өнімдерінің қауіпсіздігі; рационалды тамақтану негіздері; нутрицевтиктер, пробиотиктер, пребиотиктер. Күтілетін оқу нәтижелері: Білу керек: шикізаттың, жартылай өнімдердің және дайын тамақ өнімдерінің химиялық құрамы; тамақ өнімдерінің тағамдық құндылығын бағалау тәсілдері; шикізатты сақтау кезінде болатын химиялық, биохимиялық және микробиологиялық процестердің жалпы заңдылықтары; тамақ өнімдерін өндіру кезінде технологиялық өңдеу процесінде шикізаттың негізгі химиялық компоненттерінің өзгеруі және өзара әрекеттесуі және оның режимдерінің негізгі қоректік заттардың құрамына, қасиеттеріне, тағамдық және биологиялық әсеріне әсері шикізат пен дайын өнімнің құндылығы; Білімді қолдану және істей білу керек: анықтау химиялық сапалық туралы сандық құрамы зерттелетін объектінің, нақты тапсырмалар үшін сынақ әдісін таңдауға негізделген; Келесі дағдыларға ие болу керек: тиісті есептеулер жүргізумен және қорытындыларды тұжырымдаумен эксперимент жүргізу; пайдаланылатын материалдар мен дайын бұйымдардың қасиеттері мен технологиялық көрсеткіштерін анықтау үшін талдаудың негізгі химиялық және физика-химиялық әдістерімен.
4	Тамақ өнімдерінің биологиялық қауіпсіздігі	5	Өсімдік текті және жануар текті өнімдердің биотехнологиясы	Қорытынды мемлекеттік аттестаттау	Мақсаты: жануарлардан алынатын өнімдерді жалпы қабылданған мөлшерде тұтыну кезінде адамдардың денсаулығы мен өміріне жол берілмейтін қатердің немесе нұқсанның болмауы ретінде биологиялық қауіпсіздік ұғымы туралы қажетті теориялық білімдер мен практикалық дағдыларды қалыптастыру; шикізаттың және биологиялық туынды өнімдердің негізгі компоненттерінің гигиеналық сипаттамасы; адам мен қоршаған орта үшін шикізат пен тамақ өнімдерінің қауіпсіздігін регламенттейтін ҚР негізгі заңдары; шикізат пен өнімдердің ластануы; адам мен қоршаған ортаға зиянды әсерді азайту тәсілдері; Қалдықтарды кәдеге жарату. Мазмұны: Курсты оқу барысында пәннің мынадай мазмұны ашылады: тамақ өнімдерінің сапасы мен қауіпсіздігіне, олардың сапасы мен қауіпсіздігін бақылауға қойылатын талаптарды регламенттейтін нормативтік құжаттар; сапаны басқарудың негізгі қағидаттары; НАССР және ИССО халықаралық жүйесі; трофологиялық тізбектегі тамақ өнімдерінің ластану жолдары; уыттардың, пестицидтердің, ауыр металдардың токсикологиялық-гигиеналық сипаттамасы, радиоактивті заттар, антибиотиктер және гормондық препараттар, микотоксиндер; тамақ өнімдері қауіпсіздігінің микробиологиялық көрсеткіштері; Күтілетін оқу нәтижелері: Білу керек: химия бойынша жалпы негізгі мәліметтер;

					Істей алу керек: білімді қолдану және талдаудың физика-химиялық деректерін талдау, шикізат пен дайын өнімнің сапасын ұйымдастыру және жоспарлау; Келесі дағдыларға ие болу керек: шикізат пен дайын өнімнің микробиологиялық сапасының органолептикалық, химиялық-физикалық көрсеткіштерін анықтау әдістерімен
4	Биотехнологиялық өндірістің биотехнологиялық қауіпсіздігі	5	Өсімдік текті және жануар текті өнімдердің биотехнологиясы	Қорытынды мемлекеттік аттестаттау	Мақсаты. өнім өндіру биотехнологиясының биологиялық және биотехнологиялық қауіпсіздігі бойынша теориялық білімді қалыптастыру және тамақ өнімдері қауіпсіздігінің көрсеткіштерін бақылау бойынша практикалық дағдыларды игеру. Мазмұны. Курсты оқу барысында мынадай пәннің мазмұны ашылады: биотехнологиялық өндірістің биоқауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін нормативтік-заңнамалық негіз; гендік-инженерлік қызмет саласындағы қауіпсіздік жүйесі; биологиялық қауіптіліктің ықтимал аспектілері және генетикалық түрлендірілген организмдердің экологиялық қауіптері; био-технологиялық процестермен байланысты биологиялық қауіптіліктің қазіргі микробтық факторлары; биологиялық қауіптіліктің қауіпсіздігін жүзеге асыру диагностикалық және иммундық-биологиялық препараттар өндірісінің биотехнологиялық процестері; Күтілетін оқу нәтижелері: Білу керек: биотехнологиялық өнімдердің сапасы мен қауіпсіздігін бақылау әдістері және биотехнологиялық процестерде білімді қолдану; Істей алу керек: микробтық жасушалардың микропрепараттарын дайындау; биологиялық объектілерді (жасушаларды, тіндерді және олардың бөліктерін)микроскопиялауды жүргізу; Келесі дағдыларға ие болу керек: микропрепараттармен жұмыс істеу дағдылары; - микробтық дақылдарды өсіру үшін оңтайлы режимдерді таңдау әдістері; биотехнологиялық өнімнің қауіпсіздігін талдау әдістері.
5	Биотехнологиялық өндірісті жобалау негіздері	5	Тағам өндірісінің технологиялық жабдықтары	Өндірістік практика III	Мақсаты. Технологиялық ойлау негіздерін қалыптастыру, биотехнологиялық өндірістерді жобалау және инженерлік есептеу дағдыларын алу, өз білімін үнемі жетілдіру, студенттердің шығармашылық ойлауын дамыту және практикалық мәселелерді шешуде оңтайлы тәсілді іздеу, тамақ кәсіпорындарын жобалаудың жалпы мәселелерін қарастыру, технологиялық сұлбаларды таңдау және негіздеу, цехтар мен өндірістік ғимараттарды құрастыруды орындау. Мазмұны. Курсты оқу барысында пәннің келесі мазмұны ашылады: өнім есептері; технологиялық бөлікті жобалау; технологиялық жабдықтарды таңдау және есептеу; жабдықтардың жұмыс кестесі; сәулет-құрылыс бөлігі; өндірістік цехтар, зертханалар және қосалқы үй-жайлар алаңдарын есептеу; өндірістік үй-жайларды жобалау және кәсіпорын цехын жинақтау; биотехнологиялық өндіріс кәсіпорындарын жобалау кезінде қолданылатын негізгі нормативтік құжаттар..

					Күтілетін оқу нәтижелері: Білу керек: азық-түлік кәсіпорындарын жобалаудың негізгі қағидаттары; тамақ өнеркәсібі кәсіпорындарын технологиялық жобалау нормалары; биотехнологиялық өндірісті ұйымдастырудың негізгі қағидаттары, өндіріс тиімділігін бағалау әдістері; биотехнологиялық өндірістің қағидаттық схемасы; биосинтез өнімдерін өсіру, бөлу және тазарту сатыларын таңдау критерийлері мен аппаратурасы; машиналар мен аппараттардың маңызды құрылымдық элементтері; қатты, сұйық және газ тәріздес орталарды тасымалдауға арналған тәсілдер мен аппаратура; бақылау-өлшеу аппаратурасы және биотехнологиялық процестерді автоматты басқару жүйелері; еңбек қауіпсіздігі және еңбекті қорғау техникасының нормалары; Істей алу керек: биотехнологиялық өндіріс схемасын құру; аргументтерді тұжырымдау және биотехнология мәселелері бойынша мәселелерді, мәселелерді шешу Келесі дағдыларға ие болу керек: машиналар мен аппараттардың маңызды құрылымдық элементтері және тамақ өнеркәсібі кәсіпорындарының технологиялық жобалау нормалары туралы
5	Өнеркәсіптік экология	5	Тағам өндірісінің технологиялық жабдықтары	Өндірістік практика III	Мақсаты. Өндірістік қызмет процесінде өндірістік объектілерде қоршаған ортаны ластау көздерін сәйкестендіруге, ластаушы заттардың концентрациясын анықтауға, ластау деңгейін төмендетудің қолда бар құралдарын бағалауға және жаңа құралдарын ұсынуға, табиғат қорғау іс-шараларының экологиялық әсерін бағалауға мүмкіндік беретін Өнеркәсіптік экология саласындағы білімді қалыптастыру. Мазмұны. Курсты оқу барысында пәннің келесі мазмұны ашылады: биотехнологиялық қызметпен айналысатын экономика объектілерін орналастыру кезінде жобалық шешімдердің экологиялық негіздемесі; экологиялық бақылау және қадағалау; қоршаған ортаның ластану түрлері; атмосфераның, табиғи сулардың, топырақтың ластануы; биотехнологиялық өндіріс кәсіпорындарының газ шығарындылары мен сарқынды суларын тазарту әдістері; жер қойнауын, жерді, өсімдік және жануарлар ресурстарын қорғау. Күтілетін оқу нәтижелері: Білу керек: зиянды заттардың уытты әсерінің, энергетикалық әсерінің және факторлардың аралас әсерінің ерекшелігі мен механизмі; экологиялық қауіпсіздіктің құқықтық, нормативтік-техникалық және ұйымдастырушылық негіздері; техникалық құралдар мен технологиялық процестердің қауіпсіздігі мен экологиялылығын арттыру құралдары мен әдістері; Істей алу керек: қоршаған ортаны ластаушы заттардан қорғаудың әртүрлі тәсілдері мен аппараттарының тиімділігін бағалау және тіршілік ету ортасының ластануын азайту бойынша ұсыныстар әзірлеу; тіршілік ету ортасының сапасын бақылаудың негізгі құралдарын

					пайдалану; заманауи кәсіби биотехнологиялық жабдықтарды пайдалану; Келесі дағдыларға ие болу керек: қоршаған ортаның ластануының персоналға, халыққа және табиғи ортаға теріс әсерінің параметрлері мен деңгейлерін аспаптық бақылау әдістерін қолдану.
6	Фармацевтикалық биотехнология	5	Инженерлік энзимология	Қорытынды мемлекеттік аттестаттау	Мақсаты: студенттердің фармацевтикалық заттар мен дәрі-дәрмектерді алудың биотехнологиялық әдістермен, сондай-ақ олардың сапасын бақылау әдістері туралы жүйелі ғылыми білімдерін қалыптастыру. Мазмұны: Дәрілік препараттарды алуға арналған биотехнологиялық, өндірістік процестің жалпы схемасы. Биотехнологиялық биообъектілерді жетілдіру әдістері. Биоматериалдар банкі ретінде Криобиотехнология. Антибиотиктер. Өндіріс, биосинтез жолдары, резистенттілік. Амин қышқылдары мен басқа биологиялық белсенді қосылыстардың биотехнологиясы және оларды дәрілік заттар ретінде қолдану. Ферменттер тиімді дәрі ретінде. Иммунобиотехнология. Жасушалық биомедициналық технологиялар. Фармацевтикалық өндірістің экологиялық аспектілері. Күтілетін оқу нәтижелері: Білу керек: биотехнологияның негізгі терминдері мен анықтамалары, объектілері мен әдістері; - өнеркәсіптік өндірістің кезеңдері, дәрілік заттарды өндіруде қолданылатын аса маңызды биотехнологиялық өнімдерді бөліп алу және тазарту әдістері; Істей алу керек: биотехнологиялық әдістермен алынған дәрілік заттардың өндірісі мен сапасын қамтамасыз етуді регламенттейтін нормативтік құқықтық актілерді қолдану және пайдалану; Келесі дағдыларға ие болу керек: фармацевтикалық субстанциялар мен дәрілік заттарды алу мақсатында өсімдіктер мен жануарлардың оқшауланған жасушаларын, тіндері мен мүшелерін өсіру әдістерімен; биотехнологиялық әдістермен алынатын дәрілік заттардың номенклатурасымен
6	Жалпы фармакология	5	Инженерлік энзимология	Қорытынды мемлекеттік аттестаттау	Мақсаты: Фармакология ерекшеліктерін білу негізінде дәлелдеу принциптерін, олардың фармакодинамикалық және фармакокинетикалық сипаттамалары, дәрілік заттардың өзара әрекеттесуі бойынша неғұрлым тиімді және қауіпсіз дәрілік заттарды сауатты таңдау білімін қалыптастыру; Мазмұны: Фармакология ғылымы: анықтамасы, мақсаттары, міндеттері. Фармакологияның қысқаша тарихы, қазіргі жағдайы. Дәрі ұғымы. Дәрілік заттардың химиялық құрылысы, физика-химиялық қасиеттері. Мемлекеттік фармакопея. Холинореактивті жүйелерге әсер ететін дәрі-дәрмектердің фармакологиясы. Адренергиялық жүйелерге әсер ететін дәрі-дәрмектердің фармакологиясы. Дәрілік заттардың Фармакодинамикасы туралы түсінік. Дәрілік заттардың әсер ету түрлері. Дәрілік заттардың

					дозалары мен концентрациясы. Дәрілердің негізгі және жанама әсері. Дәрілердің негізгі және жанама әсері Күтілетін оқу нәтижелері: студент: қолданбалы міндеттерді шешудегі фармакологияның рөлі туралы ұғымды білуі керек; меңгеруі керек: дәрілік түр, дәрілік зат, дәрілік зат, дәрілік препарат, дәрілік шикізат, тағамға биологиялық белсенді қоспа (ББК), гомеопатиялық дәрілік зат ұғымдарын ажырату; дағдыны меңгеру: фармакологиялық тәсілді пайдалану мүмкіндіктерін қоса отырып, жан-жақты талдау;
7	Биотехнологиялық өнімдерді стандарттау және сертификаттау	6	Тағамдық биотехнология негіздері	Қорытынды мемлекеттік аттестаттау	Мақсаты. Биотехнологиялық өнімдерді стандарттау және сертификаттау бойынша теориялық және практикалық негіздерді тереңдетіп оқытатын студенттерді дайындау. Мазмұны. Курсты оқу барысында пәннің келесі мазмұны ашылады: стандарттау, сапаны басқару, сертификаттау саласындағы ұғымдар, анықтамалар; биотехнологиялық өндірістегі биотехнологиялық өнімнің нормативтік-техникалық құжаттамасы; стандарттау әдістері; стандарттар түрлері; мемлекеттік стандарттарға сәйкестік белгісі; стандартты әзірлеу тәртібі; стандарттар жүйесі; техникалық регламенттер; өнім сапасы, тұтынушылардың құқықтарын қорғау; сертификаттауды қолдану саласы; сертификаттауды жүргізу ережелері, тәртібі. Күтілетін оқу нәтижелері: Білу керек: стандарттау мен сертификаттаудың негізгі ұғымдары мен анықтамалары; жалпы техникалық және ұйымдастырушылық-әдістемелік стандарттар жүйелерінің (кешендерінің) негізгі ережелері; Техникалық регламенттер; өнім сапасы; сертификаттауды қолдану салалары; сертификаттауды жүргізу ережелері мен тәртібі; Істей алу керек: өнімдер мен процестердің негізгі түрлеріне нормативтік құжаттарды талап ету үшін теориялық және практикалық білімді қолдану; сапа жүйелерінің құжаттамасын қолдану; өлшеу құралдарын пайдалану; Келесі дағдыларға ие болу керек: стандарттау және сертификаттау саласында және нормативтік-техникалық құжаттамамен жұмыс істей білу
7	Экологиялық менеджмент	6	Тағамдық биотехнология негіздері	Қорытынды мемлекеттік аттестаттау	Мақсаты: пәнді оқу-бұл ұйымдағы экологиялық қызметті басқарудың теориясы мен практикасын игеру, студенттердің экологиялық менеджмент жүйелерін әзірлеу және іске асыру, табиғи ресурстарды ұтымды пайдалану, шығарылатын тауарлар мен қызметтердің экологиялық қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін ақпараттық, құқықтық және әдістемелік білім алу.. Мазмұны . Курсты оқу барысында пәннің келесі мазмұны ашылады: "өнім сапасы" ұғымы; биотехнологиялық өнім сапасы көрсеткіштерінің жүйесі; сапаны басқару жүйесінің негізгі тетіктері; сапаны басқару жүйесі: анықтау, талаптар; кәсіпорында сапа менеджменті жүйесін әзірлеу; өнім сапасын басқару тетіктері; сапаны басқару ерекшеліктері биотехнологиялық өнімнің қауіпсіздігі мен сапасы;

					техникалық құжаттаманы жасау Күтілетін оқу нәтижелері: Білу керек: экологиялық менеджменттің пайда болуы мен қалыптасуы тұрғысынан табиғат пен қоғамның даму заңдары; ұйымда экологиялық менеджмент жүйесін жоспарлау және енгізу әдістемесі; Істей алу керек: ұйымның экологиялық қызметіне байланысты басқарушылық, маркетингтік, коммерциялық, жарнамалық жұмыстарды кәсіби түрде жүргізу; экоменеджмент жүйесінде экологиялық құқық нормаларын әзірлеу; практикада қолдану; таза, аз қалдықты және қалдықсыз өндіріс мақсаттарына қол жеткізуге бағытталған шаруашылық қызметтің әртүрлі деңгейінде экоменеджмент жүйесін құру; Келесі дағдыларға ие болу керек: кәсіпорынның экологиялық жағдайын бағалау әдістері: экоменеджмент, экоаудиттің заманауи технологияларын меңгеру.
--	--	--	--	--	--

*Ескерту: *-пән аралық білім беру траекторияларында оқытылатынын көрсетеді*

**6B05121 «Биотехнология» мамандығы бойынша
білім беру бағдарламасына арналған тандау
ТІЗІМІ**

Оқу мерзімі - 4 жыл. Оқу түрі – күндізгі

Пән немесе модуль атауы	Пән коды	Кредит	Семестр
1. Жалпы білім беру пәндері			
Тандау бойынша компонент 1			
Экономика және құқықтық білім модулі		5	
Нарықтық экономика және кәсіпкерлік негіздері	NEKN1111	3	2
Құқық негіздері және сыбайлас жемқорлыққа қарсы мәдениет	KNSZhKM1112	2	
Экономика және жыратылыстану білім модулі		5	
Нарықтық экономика және кәсіпкерлік негіздері	NEKN1111	3	2
Алаштану	Ala 1112	2	
Тіршілік қауіпсіздігі және экология негіздері	TKEN1112		
2. Базалық пәндер			
Тандау бойынша компонент 1			2
Биотехнологиядағы фиторесурстар	BF2214	6	
Биотехнологиядағы Зооресурстар	BZ2214	6	
Тандау бойынша компонент 2			3
Жасушалық биотехнология	ZB2215	5	
Өсімдіктердің жасушалық селекциясы	OZS2215	5	
Тандау бойынша компонент 3			5
Өсімдіктер физиологиясы	OF216	4	
Адам және жануарлар физиологиясы	FChZ3216	4	
Тандау бойынша компонент 4			4
Қоршаған ортаны қорғау және мониторинг	KOKM2217	4	
Табиғи ресурстарды тиімді пайдалану	TRTP2217	4	
Тандау бойынша компонент 5			4
Python бағдарламалау негіздері	PBN2218	3	
Биологиядағы математикалық модельдеу	BMM2218	3	
Тандау бойынша компонент 6			4
Антибиотиктер, дәрумендер, стероидтар, инсулин, интерферон өндірісі	ADSHO2219	5	
Биологиялық белсенді заттардың биотехнологиясы	BBZBV2219	5	
Тандау бойынша компонент 7			5
Өсімдіктер биотехнологиясы	OB3220	5	
Өсімдіктерді қорғаудағы биотехнология	OKB3220	5	
Тандау бойынша компонент 8			5
Тағам биотехнологиясының негіздері	TBN3221	5	
Биотехнология өнімдерін бөліп алу және тазарту	BOBT3221	5	
Тандау бойынша компонент 9			5
Жануарлар биотехнологиясы	ZhB3222	5	
жануарларды қорғаудағы Биотехнология	ZhKB3222	5	
Тандау бойынша компонент 10			6
Тамақ өнімдерін физика-химиялық талдау негіздері	TOFHTN3223	4	

Физикалық және коллоидтық химия	FKH3223	4	
Таңдау бойынша компонент 11			
Инженерлік энзимология	IE 4224	3	7
Химиялық технология негіздері	HTN4224	3	
Таңдау бойынша компонент 12			
Ауыл шаруашылығы биотехнологиясы	AshB4225	5	7
Медициналық және ветеринариялық биотехнология	MVB4225	5	
Таңдау бойынша компонент 13			
Экологиялық биотехнология негіздері	EBN4226	6	7
Топырақ пен су қоймаларын тазарту биотехнологиясы	TSKTB4226	6	
3. Кәсіптік пәндер			
Таңдау бойынша компонент 1			
Өсімдік текті және жануар текті өнімдердің биотехнологиясы	OZhOB3306	6	6
Биопрепараттар технологиясы	BioT3306	6	
Таңдау бойынша компонент 2			
Тағам өндірісінің технологиялық жабдықтары	TOTZ3307	5	6
Биотехнологиядағы процестер мен жабдықтар	BPZ3307	5	
Таңдау бойынша компонент 3			
Тамақ өнімдерінің биологиялық қауіпсіздігі	TOBK4308	5	7
Биотехнологиялық өндірістің биотехнологиялық қауіпсіздігі	BOBK4308	5	
Таңдау бойынша компонент 4			
Тағам өнімдерінің токсикологиялық талдауы	TOTT4309	6	7
Тағам өнімдерінің химиясы	TOH4309	6	
Таңдау бойынша компонент 5			
Биотехнологиялық өндірісті жобалау негіздері	BOZhN4310	5	7
Өнеркәсіптік экология	OE4310	5	
Таңдау бойынша компонент 6			
Фармацевтикалық биотехнология	FB4311	5	8
Жалпы фармакология	ZhF4311	5	
Таңдау бойынша компонент 7			
Биотехнологиялық өнімдерді стандарттау және сертификаттау	BOSS4312	6	8
Экологиялық менеджмент	EM4312	6	