

Қазақ инновациялық гуманитарлық- заң университеті
Казахский гуманитарно-юридический инновационный университет
Kazakh Humanitarian Juridical Innovative University

Ақпараттық- технологиялар және экономика факультеті
Факультет информационных технологии и экономики
Department of Information and Technology and Economics

Қолданбалы биология кафедрасы
Кафедра прикладная биология
Economy and Management Department

5B070100 - БИОТЕХНОЛОГИЯ
ЭЛЕКТИВТІ ПӘНДЕР КАТАЛОГЫ
түскен жылы - 2018

5B070100 - БИОТЕХНОЛОГИЯ
КАТАЛОГ ЭЛЕКТИВНЫХ ДИСЦИПЛИН
год поступления - 2018

5B070100 - BIOTECHNOLOGY
THE CATALOGUE OF ELECTIVE SUBJECTS
Year of entrance - 2018

Семей, 2018 жыл
Семей, 2018 год
YEAR OF ENTRY - 2018

№	Пән атауы	Кредит саны		Пререквизит	Постреквизит	Оқу мақсты, мазмұны және күтілетін оқу нәтижелері көрсетілген қысқаша сипаттамасы (білімі, іскерлігі, дағдысы, құзыреті)
		РК	ECTS			
ЖАЛПЫ БІЛІМ БЕРУ ПӘНДЕРІ						
Таңдаулы пәндер (ТП)						
1	Экология, тіршілік қауіпсіздігі негіздерімен	2	3	Химия, биология, физика, география, математика (мектеп бағдарламасының шегінде)	Мамандықтың оқу жоспарына сәйкес пәндер	Мақсаты табиғат пен қоғамның негізгі қауіпсіздік заңдылықтарының қалыптасуын толық қарастыру. Мазмұны: пән маңызды деректері мен концепциялары келтіріліп, биосферадағы тепе-теңдіктің бұзылу себептері, қоршаған ортаны ластаудың негізгі көздері және күннен күнге қордаланып отырған экологиялық мәселелерді шешу мен оларды алдын алу туралы мағлұматтар береді. Білу: табиғат пен қоғамның өзара әрекеттесуінің негізгі заңдылықтарын; - экожүйелердің жұмыс істеу негіздері және биосфераның дамуы;- зиянды және қауіпті өндіріс факторларының және қоршаған ортаның адам денсаулығына әсері;- тұжырымдама, стратегиялар, тұрақты даму мәселелері және оларды әлемдік, аймақтық және жергілікті деңгейде шешудің практикалық тәсілдері; - қоршаған ортаны қорғау заңнамасының негіздері;- қауіпсіз өндірістік процестерді ұйымдастыру принциптері. Істей білу: табиғи ортаның экологиялық жағдайын бағалауды;- өндірістің қоршаған ортаға техногендік әсерін бағалау;- табиғи ресурстарды пайдалануға байланысты экологиялық-экономикалық жүйелердің даму тенденцияларын сыни тұрғыдан түсініп, олардың экологиялық салдарын сипаттайды. Дағдылар: - экожүйенің компоненттерін және тұтас биосфераны зерттеу;- экологиялық жүйелердің тұрақты дамуының оңтайлы жағдайларын анықтау;- экологиялық мәселелерді шешуге байланысты тақырыптар бойынша логикалық пікірталас жүргізу;- экологиялық мониторингтің стандартты әдістерін иелену;- ғылыми және арнайы әдебиеттерді іздеу және жүйелеу дағдыларына ие.

1	Психология	2	3	Химия, биология, физика, география, математика (мектеп бағдарламасын ың шегінде)	Мамандықтың оқу жоспарына сәйкес пәндер	Мақсаты табиғат пен қоғамның негізгі қауіпсіздік заңдылықтарының қалыптасуын толық қарастыру. Биосфера жүйесіндегі негізгі өзара әсерлесу заңдылықтарын оқыту. Мұндай көзқарас болашақ жоғары білімді мамандардың экологиялық және тіршілік қауіпсіздік тұрғыларынан сауатты шешімдер қабылдап, сол арқылы биосфераның тұрақты дамуына көмектесуіне септігін тигізеді. Мазмұны: пән маңызды деректері мен концепциялары келтіріліп, биосферадағы тепе-теңдіктің бұзылу себептері, қоршаған ортаны ластаудың негізгі көздері және күннен күнге қордаланып отырған экологиялық мәселелерді шешу мен оларды алдын алу туралы мағлұматтар береді. Ғылым мен техника жетістіктерінің экожүйеге тигізетін теріс әсерлері және «тірі организмдер-қоршаған орта» қарым-қатынасының негізгі заңдылықтары туралы түсініктер қамтылады. Білім алудан күтілетін қортынды: Білу: білім беру мен оқытудың белгілі бір түсініктері мен тәсілдері Істей білу: мұғалімнің көмегімен білім беру мен оқытудың ең танымал әдістерін қолдана білу Игере білу керек: оқыту мен тәрбиелеудің жеке әдістері мен тәсілдері
2	Саясаттану	2	3	Қазақстанның қазіргі заман тарихы	Философия	Мақсаты: «Саясаттану» курсы студенттерге қоғамдық құбылыс ретіндегі саясаттың мәні мен мазмұнының тереңірек түсінуге, оның құрамдас элементтеріне микро және макро деңгейлерде тануға, ішкі және сыртқы байланыстарын анықтауға, қызмет атқарып отырған әртүрлі саяси жүйелердегі негізгі трендер мен заңдылықтарды анықтап және саясаттың әлеуметтік өлшеуіштердің объективті критерийлерінің әзірлеуге көмектеседі. Мазмұны: Студенттерге саясаттану пәні жайлы толық түсінік беру. Саясат туралы, билік, саяси жүйе, процесстер жөніндегі ғылым екенін түсіндіру. Білу: толеранттылық ұғымы, толеранттылықтың дамуының бірқатар кезеңдері; Істей білу керек: Қазақстан Республикасының ұлттық бірлігі мен қоғамдық келісім факторы ретінде ұлтаралық толеранттылықтың қалыптасуы мен дамуын талдау, Дағдылар: әдебиеттермен жұмыс жасау, анықтамалық материалдарды қолдана білу, мемлекеттің қазіргі жағдайын толеранттылық пен қоғамдық келісімге байланысты талдау дағдылары

2	Әлеуметтану	2	3	Мектептегі Адам және қоғам курсы	Философия	Мақсаты: Студенттерді пәннің әдістемесі мен әдістері, әлеуметтану, әлеуметтік өзара әрекеттестік пен даму заңдылықтарының ерекшеліктері, әлеуметтік институттардың қызмет етуі мен дамуы, әлеуметтік құрылым мен әлеуметтік қатынас ерекшеліктері жайлы, адамның әлеуметтік шындықпен өзара байланысқа түсуі және әлемдік қауымдастықтың даму тенденциялары туралы түсінік беру Мазмұны: Әлеуметтану (франц., sociologie – қоғам туралы ілім) – бұл біртұтас жүйе ретіндегі қоғам мен олардың тұтас қоғаммен байланысын қарастыратын жекелеген әлеуметтік тәртіптер, үдерістер мен топтар туралы ғылым. Күтілетін нәтиже: Білу: қоғам өмірінің әр түрлі салаларының құрылымы мен функциялары, әлеуметтік этикалық мінез-құлықтың негізгі принциптері мен нормалары туралы білімдерін өз қызметін жоспарлау және түзету үшін, ситуациялық мәселелерді дұрыс шешу үшін пайдалану. Игере білу керек: мінез-құлық пен іс-әрекеттің мінсіз жоспарын құру, материалды іске асыруды түзету және осы жоспарды бір реттік, типтік емес, стандартты емес жағдайларда орындау нәтижелерін бағалау дағдылары.
---	-------------	---	---	--	-----------	---

2	Мәдениеттану	2	3	Қазақстанның қазіргі заман тарихы	Философия	Мақсаты: Адамның әлеммен өзара қарым-қатынасының мәселесін түсіндіру, қазіргі әлемдік мәдени құбылысты бағалауға, қоғамдағы мәдениеттің деңгейін көтеруге ықпал етуге бейімдеу. Мазмұны: Студенттердің мәдени дүниетанымын, әлемдік тарих туралы білімдерін кеңейту, дамыту. Күтілетін нәтиже: Білу керек: әлеуметтік өмірдің әлеуметтік-мәдени негіздері, олардың болашақ мамандықтарының мәдениеттанудың негізгі функцияларына байланысты әлеуметтік мәні; мәдениетті дамытудағы негізгі процестерді жалпылау, талдау, қабылдау, мақсат қою және әлеуметтік мақұлданған мәдени нормаларға сәйкес оған жету жолдарын таңдау әдістері; әр түрлі типтегі әлеуметтік қауымдастықтардағы әлеуметтік-мәдени өзара іс-қимыл негіздері, әріптестермен ынтымақтастық әдістері, ұжымда жұмыс істеу, мәдениеттанудың және басқа да әлеуметтік пәндердің функционалдық өзара әрекеттесу негіздері, әлеуметтік және гуманитарлық-экономикалық ғылымдардың негізгі ережелері мен әдістері кәсіби мәселелер Істей білу: кәсіби міндеттерін орындау барысында өркениет пен мәдениеттің негіздері туралы мәдени білімдерді қолдану, әлеуметтік және кәсіби мәселелерді шешуде мәдениеттанудың негізгі ережелері мен әдістерін әлеуметтік, гуманитарлық және экономикалық ғылымдармен байланыстыра қолдану; мәдениеттің әлеуметтік қызмет ету процесінде туындайтын мәселелерді талдау, мүмкін болатын жанжалды түсіндіру және оқшаулау Меңгеру: мәдени мұра негіздері және оларды рефлексия мен шешім қабылдау процесінде қолдану, мәдени өмір саласындағы ақпаратты жалпылау, талдау, қабылдау, белгіленген мақсатты қойып, оған жету жолдарын таңдай білу мәдени құндылықтар мен нормалар
---	--------------	---	---	-----------------------------------	-----------	--

2	Сыбайлас жемқорлыққа қарсы мәдениет негіздері	2	3	Қазақстанның қазіргі заман тарихы	Философия	Максаты: Кәсіби мәдениетті қалыптастыру, имиджді жақсарту, сыртқы орта мен мәдениетімізбен өзара әрекеттестікті оңтайландыру, басқару құрылымын жетілдіру, яғни қазіргі заманғы өзгерістер тұрғысынан тұрақты дамуды қамтамасыз ету. Мазмұны:Негізгі моральдық-этикалық нормалар мен әлеуметтік мінез-құлық ережелерінің жиынтығын, мәдениеттің жоғары беделін нығайту, оның беделін және дәстүрлерін сақтау. Күтілетін нәтиже: білу: сыбайлас жемқорлықтың негізгі анықтамаларын, халықаралық және ұлттық сыбайлас жемқорлыққа қарсы заңнаманы, сыбайлас жемқорлыққа қарсы стратегияны қалыптастырудың негізгі тәсілдерін және осындай стратегияның негізгі элементтерін; сыбайлас жемқорлыққа қарсы білім мен тәрбиенің құндылық негіздері; істей алуы керек: - алған білімдерін саяси талдауда, мемлекеттік органдардың, саяси және қоғамдық ұйымдардың қызметінде қолдана алады, сыбайлас жемқорлыққа және онымен күресуге байланысты проблемаларды талдай алады; - білім беру қатынастарын азаматтық, әкімшілік және басқа құқықтық қатынастармен салыстыру үшін басқа академиялық пәндердің әлеуетін қоса, білім беру процесінде әр түрлі ресурстарды қолдану; иелену: әр түрлі ақпарат көздерінде ақпаратты өңдеу, оқу және құқықтық ақпараттарды жазбаша және ауызша ұсыну дағдылары; - құқықтық мәдениет пен қоғамға қатысты тәсіл ретінде диалог құра білуі;
3	Дінтану	3	5	Саясаттану	Жоқ	Максаты: Басқалықтардың мәдениетіне толеранттық пен сыйластықты дамыту. Мазмұны: Діннің түсінігі, пән ретінде дінді қарастыру. Дін және мифология, дін және ритуал, дін және магия, дін және религия. Дін және изотерика. Ұлттық және әлемдік дінтану. Сенім және дін. Күтілетін нәтиже: Әлемдік діндер мен олардың негізгі салаларының есімдері, ең үлкен тарихи ұлттық діндер мен жаңа діни ағымдар, қазіргі заманғы діни ғылымның тұжырымдамалық және категориялы аппараты, діни көзқарастың негізгі элементтерін және діни ұйымдардың ішкі құрылымын білдіретін терминдер, діннің мәні мен оның шығу тегіне қатысты негізгі ғылыми ұғымдар, діни дүниетанымның маңызды ерекшеліктері мен оның дінге жатпайтын айырмашылықтары, адамның діни нанымдарының даму тарихын білуі тиіс. Діни терминологияны және ішкі діни (теологиялық) өрістерге қатысты негізгі ұғымдарды дұрыс қолдануға мүмкіндік беру үшін дінге қолданыстағы ғылыми, философиялық және теологиялық көзқарастар туралы, сондай-ақ оның шыққан тұжырымдамалары туралы өз көзқарастарын ұсынуды меңгеруі тиіс. Қажетті ақпаратты кешенді және сыни талдау. Діни процестер мен әртүрлі деңгейдегі құбылыстар туралы әртүрлі ақпараттың қажетті көлемін өздігінен қорытындылауды, талдауды және өңдеуді меңгеруі тиіс.

БАЗАЛЫҚ ПӘНДЕР						
Таңдаулы пәндер (ТП)						
1	Цитология және гистология	3	5	Мектептегі биология курсы	Биотехнологиядағы фиторесурстар	Мақсаты: тірі организмдердің, эокжүйелердің негізгі заңдылықтары, әр түрлі деңгейдегі ұйымдар, тұтас биосфера және оның тұрақтылығы; биосфера компоненттерінің негізгі заңдылықтары туралы өзара іс-әрекет және экологиялық салдары адамның шаруашылық қызметі, әсіресе жағдайында пайдалануды қарқындату. Мазмұны: Жасушалар мен тіндер, олардың органеллаларының құрылымы, функциясы, жасушаның бөліну процестері, картаюын білу, Білім алудан күтілетін қортынды: Білу: жасушалардың құрылымы мен қызметі, олардың химиялық құрамы, жеке жасушалық компоненттердің қызметі, жасушалардың көбею процестері, қоршаған орта жағдайларына бейімделу, мамандандырылған жасушалардың құрылымдық ерекшеліктерін зерттеу. құрылым мен функция бірлігі тұрғысынан жасушалардың, тіндердің және мүшелердің құрылымдық ұйымының заңдылықтары; жеке және тарихи даму заңдылықтары және әр түрлі типтегі ұлпалардың микроскопиялық құрылымының ерекшеліктері Істей білу: микроскопиялық гистологиялық үлгілер, тіндерді микроскопиялық деңгейде анықтау; гистологиялық және техникамен жұмыс Дағдылар: гистопрепараттарды микроскопиялық зерттеу әдістері;

1	Клеткалық биотехнология	3	5	Мектептегі биология курсы	Биотехнологиядағы фиторесурстар	Максаты. Фундаменталды негіздермен және про - және эукариоттық жасушалар мен ұлпалардың құрылымы, молекулалық ұйымдастырылуы, функциялардың атқарушы және реттеуші механизмдері туралы заманауи ұғымдармен танысу. Мазмұны. Бұл пән жасушалық және тіндік биологияның теориялық негіздері мен объектілерін, өсімдіктер, жануарлар, саңырауқұлақ және прокариоттық жасушалар құрылысының ерекшеліктерін, өсімдіктер, жануарлар жасушаларының дақылдарын және оларды пайдалануды, өсірілетін жасушалардың биологиясын, биологиялық құрылымдаудың объектісі ретінде протопласт, соматикалық будандастыруды, микробиологиялық жүйелердің жасушалық биологиясын қарастырады., жасушалық, ұлпалық және гендік инженерия. Білім алудан күтілетін қортынды: Білу керек: генетикалық және жасушалық инженерия мәселелерін шешу үшін эукариоттық жасуша линияларын өсіруде қолданылатын негізгі түсініктерді, әдістер мен тәсілдерді; эксперименттік есептерді шешуге қажетті зертханалық жабдықты пайдалану мүмкіндігі; Істей білуі керек: ғылыми әдебиеттерде бағдарлай білу, эксперименттік есептерді шығару әдістерін сыни тұрғыдан бағалау; алынған нәтижелерді ұсыну, статистикалық әдістерді қолдану арқылы олардың сенімділігін растау, ауызша түрде алынған нәтижелерді ұсыну; эукариотты жасушалық линияларды өсіру әдістерін жасау және дамыту барысында туындайтын мәселелердің физикалық, жаратылыстану-ғылыми мәнін ашу, өсіру әдістерін оңтайландырудың сапалық және сандық талдауларын жүргізу. Дағдылар: клеткалық линия өсіру саласындағы ғылымның қазіргі жағдайы туралы білім; ғылыми талқылауға қатысу, тәуелсіз пікірлер мен • тәуелсіз шешімдер қабылдау, теориялық және әдістемелік базаны еркін бағдарлау, өз көзқарастарын қорғай білу дағдылары;
---	-------------------------	---	---	---------------------------	---------------------------------	---

2	Биотехнологиядағы фиторесурстар	3	5	Цитология және гистология	Өсімдік физиологиясы	Максат: Болашақ биотехнологты өсімдіктер, саңырауқұлақтар патшалығының өкілдерін биотехнологиялық процестерде шикізат немесе зерттеу объектілері ретінде түрлік құрамы, жіктелуі, қысқаша сипаттамасы және пайдалану туралы біліммен байыту. Мазмұны. Курстың оқу барысында келесі мазмұн ашылады: өсімдіктер дүниесінің өкілдері адам өміріндегі фито ресурстар ретінде; биотехнологияда пайдаланылатын Қазақстан Республикасы, ШҚО және Семей қаласының өсімдіктер мен жануарлардың түрлік құрамы мен экологиялық сипаттамасы және оларды пайдалану перспективалары; биологиялық объектілер қолданылатын биотехнология салалары. Білу: биотехнологияда және адам өмірінде қолданылатын өкілдердің классификациясы мен таксономиясы, өсімдіктерді биотехнологияда және адам өмірінде пайдалану. Істей білу керек: әдеби дереккөздерден кейін библиографияны жүргізу, микроскоптармен және басқа жабдықтармен жұмыс жасау, ұсынылған әдістеме бойынша жұмыс жасау. Дағдылар: өсімдіктерді топтарға бөлу, белгілі бір өсімдіктер жүйесіндегі орны туралы нақты түсінік қалыптастыру; өсімдіктер әр түрлі топтарының өндірістік, тәжірибелік, экономикалық маңызды қасиеттерін пайдалану.
2	Өсімдік шаруашылығы негіздері	3	5	Цитология және гистология	Өсімдік физиологиясы	Максат: Әр түрлі тұқымдастағы өсімдік құрамының практикалық маңызын, өсімдік әлемінің биологиялық даму заңдылығын білу, зерттелетін материалды талдау, дұрыс қорытынды жасау білу, Білу: биотехнологияда және адам өмірінде қолданылатын өкілдердің классификациясы мен таксономиясы, өсімдіктерді биотехнологияда және адам өмірінде пайдалану. Істей білу керек: әдеби дереккөздерден кейін библиографияны жүргізу, микроскоптармен және басқа жабдықтармен жұмыс жасау, ұсынылған әдістеме бойынша жұмыс жасау. Дағдылар: өсімдіктерді топтарға бөлу, белгілі бір өсімдіктер жүйесіндегі орны туралы нақты түсінік қалыптастыру; өсімдіктер әр түрлі топтарының өндірістік, тәжірибелік, экономикалық маңызды қасиеттерін пайдалану.

3	Биотехнологиядағы зооресурстар	3	5	Цитология және гистология	Адам және жануарлар физиологиясы	Мақсаты. ҚР шикізат ресурстары мен биологиялық ресурстардың өнеркәсіп салалары үшін шикізат ретінде таралуының негізгі ерекшеліктеріне түсінік беру. Мазмұны. Курстың оқу барысында келесі мазмұн ашылады: биотехнологияның шикізат ресурстары; биотехнологиялық өндірістер үшін шикізат көздерін таңдаудың жалпы принциптері; шикізаттың, қосалқы материалдардың негізгі түрлері; бастапқы, екіншілік шикізат ресурстары; қоректік ортаның компоненті ретінде көміртегі, азот, фосфор көздері; қоректік ортаның кешенді байытушыларының сипаттамасы; биотехнологияда қолданылатын микроорганизмдерді өсіруге арналған қоректік ортаның жіктелуі. Білу: жануарлар сипаттамаларының негізгі ерекшеліктерін; жануарлар әлемі дамуының биологиялық заңдылықтары, жануарлар организмдерінің негізгі тіршілік процестері, жануарлар топтары. Істей білу: жануарлардың таксономиялық топтарын, зертханалық жабдықтарды анықтау, әдебиеттерді қолдануды зерттеу. Дағдылар: әдебиеттерді, детерминанттарды, атластарды қолдана отырып, жануарларды сәйкестендіру дағдыларын иелену.
3	Экологиялық биотехнологияның перспективалық бағыттары	3	5	Цитология және гистология	Адам және жануарлар физиологиясы	Мақсат: Әр түрлі топтағы жануарлар әлемінің практикалық маңызын, олардың биотехнология саласындағы қолданысын білу. Мазмұны: зерттелетін материалды талдау, дұрыс қорытынды жасау білу, бақылаулы құбылыстардың себептері мен салдарларын анықтау Білу: анатомия, морфология, классификация, таксономия, жануарлар әлемінің экологиясы, олардың табиғаттағы және адам өміріндегі рөлі. Істей білу: жануарлардың таксономиялық топтарын, зертханалық жабдықтарды анықтау, әдебиеттерді қолдануды зерттеу. Дағдылар: әдебиеттерді, детерминанттарды, атластарды қолдана отырып, жануарларды сәйкестендіру дағдыларын иелену.

4	Микробиология және вирусология	4	6	Цитология және гистология	Микроорганизмдер биотехнологиясы	Білімі: Микроағзалардың негізгі қасиеттерін, олардың классификациясын, табиғатта және адам өміріндегі ролін, биологиялық белсенді заттар өндірісінде микробтарды қолдану мүмкіндіктерін, вирустар әлемі туралы, вирусқа қарсы вакциналар өндірісінде оларды қолдануды біледі. Іскерлігі: Микробиология және вирусология аясындағы әдебиеттерді қолдана алады; микроағзалардың өндірістік культураларын ұстауды біледі; олардың өміршендігін технологияның үрдістің түрлі кезеңдерінде бақылауды жүргізе алады; зертханаларда және өндірістерде санитарлы-микробиологиялық бақылауды жүргізе алады. Дағдысы: Микробиология зертханасында жұмыс істеу дағдысына ие. Микроағзалардың негізгі қасиеттерін, олардың классификациясын, табиғатта және адам өміріндегі ролін, биологиялық белсенді заттар өндірісінде микробтарды қолдану мүмкіндіктерін, вирустар әлемі туралы, вирусқа қарсы вакциналар өндірісінде оларды қолдануды біледі, микробиология және вирусология аясындағы әдебиеттерді қолдана алады; микроағзалардың өндірістік культураларын ұстауды біледі; олардың өміршендігін технологияның үрдістің түрлі кезеңдерінде бақылауды жүргізе алады; зертханаларда және өндірістерде санитарлы-микробиологиялық бақылауды жүргізе алады
---	--------------------------------	---	---	---------------------------	----------------------------------	--

4	Жалпы микробиология	4	6	Цитология және гистология	Микроорганизмдер биотехнологиясы	Мақсаты. Микроорганизмдердің негізгі биологиялық қасиеттері, олардың табиғаттағы, өндірістегі заттардың айналымындағы рөлі, жануарлар мен өсімдіктер ауруларының пайда болуы туралы қазіргі ғылыми түсініктерді қалыптастыру. Мазмұны. Пәнді оқу барысында келесі мазмұн ашылады: жалпы микробиология; жасушалардың морфологиясы және құрылымдық-функционалдық ұйымы және микроорганизмдердің систематикасы, олардың тинкториалдық қасиеттері; өсу, даму, қоректену және тыныс алу типтері, микроорганизмдер; микроорганизмдерді дақылдау, индикациялау және идентификациялау әдістері; бактериялардың геномы; бактериялардың плазмидтері, олардың функциялары мен қасиеттері; гендік инженерияда қолдану. Білу керек: физикалық, химиялық, биологиялық зертханаларда, реактивтермен, қондырғылармен, жануарлармен қауіпсіздік техникасы ережелері және жұмыс, микроорганизмдер мен вирустардың жіктелуі, морфологиясы және физиологиясы, олардың адам денсаулығына әсері, микробиологиялық диагностика әдістері; негізгі бактерияға қарсы, вирусқа қарсы және биологиялық препараттарды қолдану, адамның иммундық жүйесінің құрылымы мен қызметі, оның жас ерекшеліктері, дамуы мен қызмет ету механизмдері, иммунодиагностиканың негізгі әдістері; иммундық статусты бағалау әдістері, иммуотропты терапияны қолдану көрсеткіштері. Істей білуі керек: оқу, ғылыми, ғылыми әдебиеттерді қолдана білу, физикалық, химиялық және биологиялық жабдықтарды пайдалану; ұлғайтқыш жабдықтармен жұмыс (микроскоптар, оптикалық және қарапайым лупалар). Дағдылар: зертханалық және аспаптық зерттеу нәтижелері бойынша алдын-ала диагноз қою.
---	------------------------	---	---	---------------------------------	-------------------------------------	---

5	Өсімдіктер физиологиясы	3	5	Биотехнологиядағы фиторесурс та р	Мақсаты. Болашақ маман-биотехнологты өсімдік организмдерінде тіршілік үрдістерінің заңдылықтары және осы процестердің қоршаған орта жағдайларымен байланысы туралы білімдермен қаруландыру. Мазмұны. Курстың оқу барысында келесі мазмұн ашылады: өсімдік клеткасының физиологиясы; өсімдіктер физиологиясының объектілері; су алмасуы; судың маңызы, өсімдік бойынша судың қозғалу механизмі; транспирация; фотосинтез; фотосинтездің маңызы; фотожүйе фотосинтезінің I, II жарық кезеңі; тыныс алу; өсімдіктер өмірінде тыныс алудың маңызы; тыныс алу тізбегі; минералды тамақтану; макроэлементтер және микроэлементтер; тыңайтқыштарды қолданудың физиологиялық негіздері. Білу керек: өсімдік жасушасының құрылымдық ерекшеліктері және оның жануарлардан айырмашылығы, өсімдік жасушасының тотипотенциясы және өсімдік биотехнологиясында қолдану; өсімдіктердің су алмасуы: судың жасушаға және одан әрі өсімдікке ағуының негізгі механизмдері: өсімдіктің суды булануы, өсімдіктің құрғақшылыққа төзімділігінің негізі; өсімдіктердің көміртекті қоректенуі: жапырақ пигменттері, фотосинтездің энергиясы (жарық фазасы) және химиясы (қараңғы фазасы), энергияны биотехнологияда күн энергиясын пайдалану; минералды қоректену: өсімдікке қоректік заттардың түсуі мен қозғалысы, тыңайтқыштарды қолданудың физиологиялық негіздері, өсімдіктердің тыныс алуы, өсімдіктердің өсуі мен дамуы, өсімдіктерді қорғаудың физиологиялық негіздері және тұрақтылығы. Істей білу керек: су дақылдары үшін қоректік ерітінділер дайындауды; өсімдік объектілерімен тәжірибе жоспарын қатаң сақтау; тірі өсімдіктермен жұмыс жасау, тәжірибеге оңтайлы өсімдік сорттарын таңдау, дұрыс себу, дақылдарға күтім жасау, фенологиялық бақылауларды дұрыс жүргізу; салыстыру, өсімдіктердің физиологиялық параметрлерін жою бойынша тәжірибелер жасау. Дағдылар: негізгі физиологиялық процестерді зерттеуге арналған тәжірибелер жүргізу; осмостық қысымды, транспирацияның қарқындылығын, фотосинтезді, тыныс алуды анықтаңыз, хлорофиллді бөліп алыңыз және оның физико-химиялық қасиеттері мен мөлшерін анықтаңыз, өсімдіктердің өсуі мен дамуына түрлі минералды элементтердің әсерін, өсімдіктердің өсуінің жеке индикаторларын, қарсылықты анықтаңыз.
---	-------------------------	---	---	-----------------------------------	--

5	Өсімдіктер анатомиясы және морфологиясы	3	5	Биотехнологиядағы фиторесурстар	Өсімдік биотехнологиясы	Мақсаты. Студенттердің өсімдіктер денесінің құрылымы туралы түсініктерін қалыптастыру. Мазмұны. Пәнді оқу барысында келесі мазмұн ашылады: өсімдіктер мен олардың жасушаларының басқа тірі организмдермен ұқсастығы, айырмашылықтары; өсімдік жасушаларының құрылысы; өсімдік тіндері; өсімдіктердің вегетативтік және генеративтік органдары, олардың анатомиясы, морфо-функционалдық ерекшеліктері; өсімдіктердің көбею типтері мен түрлері; гүл және оның құрылысы; гүл формулалары, гүл диаграммалары; өсімдікте гүлдердің орналасуы; тұқым, ұрық. Білу: өсімдік мүшелерінің морфологиялық құрылысының ерекшеліктерін, олардың қызметтерін, онтогенез және филогенез процесінде дамуын; өсімдік организмдерінің қоршаған ортамен байланысы. Істей білуі керек: негізгі жалпы кәсіби ақпаратты білдіру және сыни тұрғыдан талдау, кәсіби мәселелерді шешуде ботаникалық зерттеу әдістерін қолдану. Дағдылар: зертханалық зерттеу әдістерінің кешені, арнайы әдебиеттермен өзіндік жұмыс жасау дағдылары, өсімдік объектілерінің уақытша препараттарын дайындау әдістері, сипаттау, өсімдік объектілерін анықтау әдістері.
---	---	---	---	---------------------------------	-------------------------	--

6	Адам және жануарлар физиологиясы	3	5	Биотехнологиядағы зооресурстар	Жануарлар 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. Курсты оқу барысында келесі пәннің мазмұны ашылады: физиологиядағы зерттеу әдістері; жалпы физиология; қоздырушы ұлпалардың физиологиясы; бұлшықет физиологиясы; организм функцияларының реттелу механизмдері; орталық жүйке жүйесінің жеке физиологиясы; жұлынның құрылымы, функциялары; бас миы; сенсорлық жүйелер; вегетативтік функциялардың нервтік реттелуі; ағзаның ішкі ортасы; ішкі ағзалардың жүйесі; жылуөнімі, жылу беру; лактация. Күтілетін оқу нәтижелері: студенттер адам және жануарлар физиологиясының пәні мен міндеттері, даму тарихы, физиологияның теориялық және әдіснамалық негіздері; қоздырушы ұлпалар физиологиясы, анализаторлар, ОЖЖ жеке физиологиясы, эволюциялық дамудың әртүрлі деңгейлеріндегі жануарлардың физиологиялық функцияларының сапалы айырмашылықтары; ағзаның және ағзаның жекелеген бөліктерінің сыртқы ортамен өзара әрекеттесуін қамтамасыз ететін механизмдер туралы білуі керек; антропометриялық өлшеулерді жүргізе білуі керек; негізгі физиометриялық көрсеткіштерді анықтай білуі керек; биотехнология саласындағы практикалық есептер мен ғылыми-зерттеу жануарлармен және адаммен жұмыс істеу дағдысы.
---	----------------------------------	---	---	--------------------------------	---------------------------	---

6	Жалпы физиология	3	5	Биотехнологиядағы зооресурстар	Жануарлар биотехнологиясы	Мақсаты. Ағзаның бейімделуін, гомеостазын және оның денсаулығын сақтауды қамтамасыз ететін адам ағзасының тіршілік әрекетінің принциптері мен заңдылықтарын талдау және пайдалану қабілетін қалыптастыру. Мазмұны. Пәнді оқу барысында пәннің келесі мазмұны қарастырылады: жалпы физиология; қоздырғыш ұлпалардың физиологиясы; ағзаның функциясының механизмдері, реттелуі; ағзаның ішкі ортасы; ішкі ағзалардың жүйесі және олардың реттелуі; қан жүйесі; жүрек, қан тамырларының физиологиясы; тыныс алудың реттелуі; иммундық жүйенің физиологиясы; ас қорыту физиологиясы; биоэнергетика; осмореттелу, бөліну; жыныстық жүйе; лактогенез, лактопоэзді реттеудің биотехнологиялық тәсілдері. Білу: адамның жоғары жүйке қызметінің және оның дамуының әр түрлі кезеңдеріндегі сенсорлық жүйелердің ерекшеліктерін; мидың жоғарғы бөліктерінің психикалық процестердегі рөлі; мінез-құлықты ұйымдастырудың әртүрлі формалары мен факторлары, мінез-құлықтың организм қажеттіліктеріне бейімделу сипаты; адам миының интегративті қызметінің мәні; Дағдылар: ЖДЖЖ физиологиясы және сенсорлық жүйелер туралы теориялық білімді қолдану, IRR типін анықтау, өзін-өзі ұйымдастыру және өзін-өзі тәрбиелеу қабілетін арттыру үшін сенсорлық жүйелердің ерекшеліктері, әртүрлі әлеуметтік топтарға бейімделу.
---	------------------	---	---	--------------------------------	---------------------------	--

7	Микроорганизмдер биотехнологиясы	4	6	Микробиология және вирусология	Тағамдық биотехнология негіздері	Мақсаты. Биотехнологияда қолданылатын микробиологиялық процестердің принциптері мен ерекшеліктері туралы, сондай - ақ өнімдер-микроорганизмдер мен шикізатқа қойылатын талаптар, микроорганизмдерді өсіру әдістері, қажетті өнімдерді бөлу және тазалау әдістері, микробиологиялық синтез және трансформация негізінде арнайы өнеркәсіптік өнімдер туралы түсініктерді қалыптастыру. Мазмұны. Курсты оқу барысында пәннің келесі мазмұны ашылады: микробиологиялық биотехнология негіздері; микроорганизмдердің өнеркәсіптік штаммдарын жасаудың қазіргі заманғы әдістері; микробтық биомассаны алуға негізделген биотехнологиялық өндірістер; микробты ақуыздың, органикалық қышқылдардың, бейтарап өнімдердің өндірісі; спирттік, ацето-бутил ашу; вакцина алу; металдар, қоршаған орта, дәрілік, профилактикалық құралдар, антибиотиктер биотехнологиясы; тамақ өнімдері мен сусындардың микробиологиялық өндірісі. Күтілетін оқу нәтижелері: студент білуі қажет: микроорганизмдерді өсіру негіздерін, микробиологиялық синтез өнімдерін және биомассаны жинау технологиясын; соңғы өнімдер мен шикізатқа қойылатын талаптарды; азық-түлік өнеркәсібінің ізделінетін объектідегі микроорганизмдердің түрлік құрамын анықтауды; микроорганизмдер мен қоспалардың құрамын әзірлеуді және оны өндіріске енгізуді; практикалық қызметте микробиологияның іргелі бөлімдерінің арнайы білімін және тамақ өнімдерін өндіру кезінде болатын микробиологиялық процестерді игеру үшін зерттеулерді орындау дағдыларын.
---	----------------------------------	---	---	--------------------------------	----------------------------------	--

7	Биотехнологияға кіріспе	4	6	Микробиология және вирусология	Тағамдық биотехнология негіздері	Максаты: микроорганизмдер, оларды өсіру және сақтау әдістерін жоғары өндірістік штамдарын дайындау әдістері туралы түсінік беру. Мазмұны: микробтық биотехнология негіздері. Олардың қасиеттерін сақтау мәселесіне өнеркәсіптік микроорганизмдер штамдары құру Ағымдағы әдістері. микробтық биомасса алу osnovannуena биотехнологиялық өндіріс. микробтық протеин өндіру. органикалық қышқыл petralnyh өнімдерін дайындау. органикалық қышқылдар дайындау. Spirotvove ашыту. Ацетил-бутил спирті ашыту. Дайындау микробиологиялық синтез өнімдері: амин қышқылдары, ферменттер, витаминдер, полисахаридтер, липидтер. Биотехнологиялық өндірістің lekarstennyh және профилактикалық дәрі-дәрмектер. антибиотиктер өндірісі. вакциналарды дайындау. металдар биотехнологиясы. Биотехнология ортасы. тамақ өнімдері мен сусындарды микробты өндіру. Білу керек: прокариотты жасушалардың метаболизмі және генетикасы; микроорганизмдер генетикасының тұқым қуалаушылық пен өзгергіштік туралы ілімге қосқан үлесі; метаболикалық белсенділікті талдау және генетикалық бақылау; бактериялық жасушаларда генетикалық ақпараттың берілу ерекшеліктері; екінші метаболиттер өндірушілерінің жоғары өнімді штамдарын құру үшін генетика әдістері. Істей білу: ғылыми тақырыптарды өз бетінше қалыптастыру, ғылыми-зерттеу қызметін ұйымдастыру және жүргізу; Дағдылар: метаболизм және микроорганизмдер генетикасы саласындағы негізгі әдістер және алған білімдерін кәсіби қызметінде қолдану; инновациялық жұмыстың әдістері мен тәсілдері және жаңа әзірлемелерді қолдану тиімділігі; зоотехника саласындағы ғылыми зерттеулердің әдістемесі және тәжірибелер, ғылыми-экономикалық тәжірибелер мен өндірістік сынақтар жүргізу.
---	-------------------------	---	---	--------------------------------	----------------------------------	--

8	Физикалық – химиялық талдау негіздері	3	5	Биохимия	Тағам өнімдерінің токсикалық анализі	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 келесі мазмұны ашылады: термодинамика заңдары; термодинамиканың бірінші, екінші және үшінші заңдары; термодинамикалық потенциалдар; химиялық тепе-теңдік; фазалық тепе-теңдік; ерітінділер; дисперстік жүйелер; беттік құбылыстардың термодинамикасы; адсорбция; дисперсиялық жүйелердің электрлік қасиеттері, тұрақтылығы және коагуляция; электрохимия; электролиз; химиялық кинетика және катализ. Білу: физикалық-химиялық анализдің негізгі түсініктерін; көп компонентті жүйелер күйінің сызбаларын құрудың негізгі әдістері. Істей білу: көп компонентті жүйелердің күй диаграммаларын талдау; жүйенің құрамын, алынған заттардың құрамын және олардың күйін анықтаңыз. • Дағды: көп компонентті жүйелердің күй диаграммаларын қолдана отырып сандық есептеулер жүргізу; физикалық-химиялық эксперименттер жүргізу параметрлерін анықтау дағдылары; физикалық-химиялық талдау нәтижелері бойынша технологиялық процестерді жүргізудің оңтайлы жағдайларын анықтау дағдылары.
8	Физико-коллоидты химия	3	5	Биохимия	Тағам өнімдерінің токсикалық анализі	Мақсаты азық-түлік өнімдері технологиясы саласының теориялық негіздерін меңгеру. Азық-түлік құрамындағы заттардың технологиялық өндіріс режимдеріне және айын өнім сапасына әсер ету жолдарымен танысу. Білу: тамақ өнімдерінің сапа көрсеткіштерін, биологиялық ролін, тағамның негізгі қоректік заттарының қызметтері мен қасиеттерін; өнім сапасын қамтамасыз ету принциптері. Істей алуы: тамақ өнімдерінің тағамдық және биологиялық құндылығын анықтау, тамақ шикізатын өңдеу кезінде қолданылатын процестердің тамақ өнімдерінің әр түрлі сапалық сипаттамаларына әсерін бағалау, өнімді қауіпсіз өндіруге бақылау нүктелерін анықтау, тамақ сапасын бақылауды дамыту жүйелер. Дағдылар: практикада және күнделікті өмірде табиғатта, тұрмыста және жұмыста болып жатқан химиялық құбылыстарды, адамзаттың ғаламдық мәселелерін түсіндіру; химиялық элементтердің валенттілігін анықтаңыз.

9	Өсімдіктер биотехнологиясы	3	5	Өсімдік физиологиясы	Максаты. 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 генофондын сақтау. Күтілетін оқу нәтижелері: студент білуі тиіс: in vitro өсімдік жасушаларын, ұлпаларын және органдарын өсіру әдістері; каллус түзілуіне әкелетін дедифференция процестері; in vitro морфогенез жолдары және өсімдіктердің регенерациясын реттейтін факторлар; маңызды метаболиттер алу үшін өсірілетін жасушаларды пайдаланудың теориялық және әдістемелік принциптері, өсімдіктердің клональды микро көбеюі және сауығуы үшін, алыстағы Гибридизация кезінде сәйкессіздігін жеңу үшін; істей білуі тиіс: өсімдік дақылдарымен жұмыс істеу; өсімдіктердің өсуін бақылау; стерильді жағдайларда оқшауланған клеткаларды алу; өсімдік объектісінен эксплантты бөліп алу; коректік ерітінділердің концентрациясын есептеу; коректік ерітінділерді дайындау; өсімдік ұлпаларының дақылдарын өсіру; практикалық міндеттерді шешу үшін мамандандырылған зертханалық жабдықтармен және аспаптармен жұмыс істеу дағдысын білу.
---	----------------------------	---	---	----------------------	---

9	Өсімдіктерді қорғау биотехнологиясы	3	5	Өсімдік физиологиясы	Өсімдіктекті өнімдер 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, тіңдердің және ағзалардың өсінділері. Күтілетін оқу нәтижелері: студент білуі тиіс: кәсіби қызмет саласындағы жаратылыстану-ғылыми пәндердің негізгі заңдарын, өсімдіктерді қорғау саласындағы биотехнологияның қазіргі жағдайын, өсімдіктерді қорғау үшін биопрепараттарды өндіру технологиясын және оларды қолдануды; өсімдіктерді қорғау үшін биотехнологиялық препараттарды қолдануды негіздеуді, өсімдіктерді қорғаудың интеграцияланған жүйесінде биотехнологиялық әдістерді пайдалануды; өсімдік үлгілеріне және өсімдіктерді қорғау үшін биопрепараттарға микробиологиялық зерттеулер жүргізуді; практикалық міндеттерді шешу үшін арнайы зертханалық жабдықтармен және аспаптармен жұмыс істеу дағдысын.
---	-------------------------------------	---	---	----------------------	--------------------------------------	---

10	Жануарлар биотехнологиясы	3	5	Адам және жануарлар физиологиясы	Жануартекті өнімдер биотехнологиясы Максаты. 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: жануарлар биотехнологиясының жалпы биологиялық негіздері; жануарлар биотехнологиясының әдістері; өсімін молайту биотехнологиясы; жасанды ұрықтандыру және эмбриондарды трансплантациялау; сүтқоректілердің химералары; жануарларды клондау; генетикалық трансформация; гаметалар мен эмбриондарды криоконсервациялау; жасушалық және эмбриогенетикалық инженерияның қолданбалы аспектілері; трансгендік жануарларды алу. Білу: «клондау», «трансгенді жануарлар», «химерлі жануарлар», «норма», «нұсқалар» «аномалия» туралы түсінік; жануарлардың филогенетикалық және онтогенетикалық даму заңдылықтарын; - ішкі ағзалардың топографиясы және олардың морфологиялық құрылымы; ауыл шаруашылығы жануарларының құрылымдық ерекшеліктері; халықаралық анатомиялық терминдер; морфологиялық зерттеу әдістерінің ғылыммен байланысы. Химерлі және трансгенді жануарлардың өндірісін, жануарларды клондау және қолдан ұрықтандыру кезеңдерін білу. Істей білуі керек: теориялық білімді ғылым мен практикада енгізу үшін қолдана білу, жануарлар биотехнологиясындағы тәжірибелерді сауатты жоспарлау. Дағдылар: биотехнологиялық әдістерді мал шаруашылығы мен медицинаның ғылымы мен практикасында қолдануды түсіну
----	---------------------------	---	---	----------------------------------	---

10	Жануарларды қорғау биотехнологиясы	3	5	Адам және жануарлар физиологиясы	Жануартекті өнімдер биотехнологиясы 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. Білу: мақсатты белгілер (белгілер) бойынша популяциялық полиморфизмді бағалаудың негізгі тәсілдерін; осы ғылым саласында немесе халық шаруашылығы саласында қабылданған зерттеу объектілерінің негізгі ерекшеліктері; белгілердің ерекшеліктеріне және таңдау объектісіне байланысты таңдаудың негізгі әдістері мен құралдары; генетикалық маркерлерді қолдану ерекшеліктері және нәтижелерді өңдеу және түсіндіру; Істей білу: популяция генетикасы мен селекциясы бойынша отандық және халықаралық ғылыми әдебиеттерді жинау, талдау және интерпретациялау, қазіргі заманғы генетиканың даулы мәселелерін еркін бағдарлау, қазіргі кездегі генетикалық зертханаларда қолданылатын заманауи жабдықтармен және бағдарламалармен жұмыс жасау, далалық генетика мен селекциядағы дұрыс эксперимент; Дағдылар: зерттеу объектісін адекватты таңдау және педагогикалық практикада өз білімдерін беруді қоса алғанда, зерттеу және практикалық селекциялық мәселелерді шешуде туындайтын әдістемелік мәселелерді талдау; зерттеулер мен практикалық мәселелерді шешуде, соның ішінде пәнаралық салаларда өз нәтижелерін және қазіргі ғылыми жетістіктерді сыни талдау және бағалау дағдылары.
----	------------------------------------	---	---	----------------------------------	--

11	Жалпы және молекулалық генетика	3	5	Өсімдіктер физиологиясы	Гендік инженерия негіздері	Мақсаты. Студенттерге генетика, оның мәселелері, қазіргі жағдайы және жаңа жетістіктері туралы түсінік беру, сонымен қатар студенттердің генетикалық ойлау қабілетін дамыту. Мазмұны. Курсты оқу барысында пәннің келесі мазмұны ашылады: жалпы және молекулалық генетика пәні, міндеттері, даму тарихы; тұқым қуалаушылық, өзгергіштіктің материалдық негіздері; құрылымы, нуклеин қышқылдары; организмдердің көбею типтері; моно-, ди - және полигибридті будандастыру; белгілердің тұқым қуалаушылық заңдылықтары; генетикалық талдау негіздері; тұқым қуалаушылық хромосомдық теориясы; организмдердің түрлері, өзгеру себептері; геннің құрылымы; генетика проблемаларының қазіргі жағдайы. Білу: тұқым қуалаушылық пен өзгергіштіктің материалдық негіздерін, белгілердің тұқым қуалаушылық заңдылықтарын, генетикалық анализ негіздерін, тұқым қуалаушылықтың хромосомалық теориясын, организмдердің өзгергіштік түрлері мен себептерін, геннің жұқа құрылымын, негізгі молекулалық жасушалық механизмдерді білу. , генетика мәселелерінің қазіргі жағдайы, организмдердің тұқым қуалаушылық пен өзгергіштікті басқару мүмкіндігі ... Істей білу: генетикалық мәселелерді шеше білу, тұқым қуалаушылық пен өзгергіштікті зерттеу бойынша эксперименттер жүргізу және алынған нәтижелерді түсіндіру, биотехнологияның қажеттіліктері үшін генетиканың зерттелген әдістері мен әдістерін қолдануды үйрену. Ғылыми зерттеу тәжірибесінде молекулалық биология ұғымдары мен әдістерін қолдану, генетикалық ақпараттың көбею механизмдерін зерттеу; Дағдылар: негізгі гендік-инженерлік операцияларды жүргізу үшін молекулалық биология негіздерін қолдану бойынша практикалық дағдыларды алу; Логиканы тереңірек түсінуге мүмкіндік беретін нуклеин қышқылдары мен ақуыздардың құрылымы мен қасиеттерін зерттеу мүмкіндігі
----	---------------------------------	---	---	-------------------------	----------------------------	---

11	Жалпы генетика	3	5	Өсімдіктер физиологиясы	Гендік инженерия негіздері	Мақсаты. Тұқым қуалаушылықтың материалдық негіздерін, өзгергіштікті, белгілердің тұқым қуалаушылығының заңдылықтарын, генотип пен орта факторларының ағзаның дамуына әсерінің өзара байланысын, гендік инженерия, селекцияның заманауи әдістерінің негіздерін оқып үйрену. Мазмұны. Курсты оқу барысында пәннің келесі мазмұны ашылады: тұқым қуалаушылықтың материалдық негіздері; жасушалық цикл; митоз; мейоз; белгілердің тұқым қуалаушылық заңдылықтары, тұқым қуалаушылық принциптері; өзгергіштік; ортаның физикалық факторларының мутациялық процеске әсері; онтогенездің генетикалық негіздері; өсімдіктердің даму генетикасы; популяциялар генетикасы; хромосомалық емес тұқым қуалаушылық; мутациялық өзгергіштік; ортаның физикалық факторлары мен химиялық агенттерінің мутациялық процеске әсері. Күтілетін оқу нәтижелері: студент білуі тиіс: - тұқым қуалаушылықтың материалдық негіздерін, өзгергіштікті және оларды жүзеге асыру механизмдерін; - белгілердің тұқым қуалаушылық заңдылықтарын; - генотип пен ортаның ағзаның дамуына әсерін; істей білуі тиіс: - тұқым қуалаушылықтың негізгі заңдарын және белгілердің тұқым қуалаушылық заңдылықтарын қалыпты және патологиялық белгілердің тұқым қуалаушылығын талдауға, сондай-ақ селекциялық жұмыстарды жүргізу үшін қолдануды; - тұқым қуалаушылықтың және өзгергіштіктің негізгі заңдылықтарын, генетикалық материалдың ерекшеліктерін, генетикалық талдау негіздерін, тұқым қуалаушылықтың хромосомдық теориясын, селекция тұқым қуалаушылық және өзгергіштік құбылыстарының цитогенетикалық және популяциялық талдауын; өсімдіктер мен жануарлардың кариотиптерін сипаттау дағдыларын.
----	----------------	---	---	-------------------------	----------------------------	--

12	Тағамдық биотехнология негіздері	4	6	Микроорганизмдер биотехнологиясы	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. Білу керек: - тамақ өнеркәсібіндегі биотехнологияның соңғы жетістіктерін; - тамақ өнеркәсібінде қолданылатын дәстүрлі биотехнологиялық процестер; - жануарлар мен өсімдік тектес шикізат негізінде тамақ өнімдерін өндіруде микробиологиялық процестер; - ферменттердің, тағамдық қоспалардың, биологиялық белсенді заттардың биологиялық шикізат пен оның негізінде жасалған тамақ өнімдерінің сапасы мен қасиеттеріне әсері; - тамақ өнімдерін өндірудің жалпы технологиясын; - тамақ сапасы көрсеткіштерін зерттеу әдістері. Істей алуы керек - алынған білімдерді биотехнология объектілерін таңдау, сипаттамалары мен жетілдіруге, сондай-ақ оларды тамақ өнімдерін өндірудің әртүрлі технологиялық процестерінде қолдануға қатысты эксперименттік мәліметтерді талдау үшін пайдалану; - тамақ өнімдерін өндіруде биохимиялық процестердің жылдамдығына әсер ететін технологиялар мен факторлар туралы білімді қолдану; - алған білімдерін практикада қолдану. Дағдысы: - өндірістік биотехнология саласындағы өндірістік және ғылыми-зерттеу қызметі дағдылары - бактериялардың, ашытқылардың сапа көрсеткіштерін анықтау әдістемесі - шығыс және ферменттік препараттар, тағамдық қоспалар, биологиялық белсенді заттар, дайын тамақ өнімдері.
----	----------------------------------	---	---	----------------------------------	---

12	Биотехнологиялық өнімдерді бөлу және тазарту	4	6	Микроорганизмдер биотехнологиясы	Ашыту өндірісінің биотехнологиясы 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; Білу: тағамның биотехнологиялық процестерінің негізгі түсініктері мен механизмдерін; шикізат пен жартылай фабрикаттардың биотехнологиялық қасиеттерін бағалаудың қолданыстағы әдістері, олардың пісуі кезінде пайда болатын 3 биотехнологиялық және микробиологиялық процестер, микрофлораның құрамы және нан пісіру кезінде қолданылатын биотехнологиялық жартылай фабрикаттар өндірісінің ерекшеліктері (ашытқы, сұйық ашытқы) , стартерлік мәдениеттер). Істей білу: алынған мәліметтерге сүйене отырып, тағамның қасиеттерін бағалаудың дұрыс әдісін таңдау, жартылай фабрикаттардың сапасы туралы қорытынды жасау; тамақ өнімдерінің биотехнологиялық қасиеттерін арттыру және оларды белсендіру; заманауи ферменттік препараттарды қолданып, олардың нан өнімдерін шығаратын өндіріс орындарының құрылымдық компоненттеріне әсер ету сипаты туралы мәліметтер негізінде камырды дайындау процестерін күшейту. Дағдылар: тағамдық биотехнология саласындағы теориялық және эксперименттік зерттеу әдістерін, өнімдер мен дайын өнімді теххимиялық бақылау әдістерін меңгеру, пісетін процестерді оңтайландыру және жартылай фабрикаттардың биотехнологиялық қасиеттерін жақсарту арқылы дайын өнімнің сапасын арттыру дағдыларын меңгеру .
----	--	---	---	----------------------------------	--

13	Инженерлік энзимология	4	6	Биохимия	Биологиялық белсенді заттар биотехнологиясы 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. Білу керек: ферменттердің жіктелуін; ферментативті катализ механизмі; ферменттердің бейорганикалық катализаторлардан жалпы қасиеттері мен айырмашылықтары; ферментативті реакциялардың кинетикалық параметрлері; биологиялық катализаторлардың қасиеттері, олардың басқа реактивтерден айырмашылығы; ферменттік катализдің кинетикалық және термодинамикалық заңдары; ферменттер биосинтезінің механизмі; ферменттерді оқшаулау мен тазартудың негізгі әдістері; Істей білу керек: ферменттік препараттарды қолданудың технологиялық әдістерін жасау; ғылыми зерттеулердің нәтижелерін өндіріске енгізу бойынша ұсыныстар әзірлеу; ағымдағы іргелі зерттеулер мен технологиялық дамуды ғылыми, патенттік және маркетингтік қолдау мақсатында биотехнология және онымен байланысты пәндер саласындағы ғылыми-техникалық ақпаратты талдау; Ферменттердің белсенділігін анықтау дағдылары; зертханада ферменттерді оқшаулау және тазарту; химиялық талдауға арналған жабдықтар мен аспаптардың жұмысы; эксперимент жұмысын жоспарлау және өткізу
----	---------------------------	---	---	----------	--

13	Фундаменталды және қолданбалы энзимология	4	6	Биохимия	Биологиялық белсенді заттар биотехнологиясы Білу керек: биологиялық объектілердің құрылымдық-функционалдық ұйымдастырылу принциптері және гомеостатикалық реттеу механизмдері; тірі жүйелердің күйін бағалау мен бағалаудың негізгі физиологиялық әдістері; - (ОПК-11) биотехнологиялық және биомедициналық өндірістер, гендік инженерия, нанобиотехнология, молекулалық модельдеу негіздері туралы заманауи идеялар; Істей білу: биологиялық объектілерді құрылымдық-функционалдық ұйымдастыру принциптерін және гомеостатикалық реттеу механизмдерін қолдана білу; Дағдылар: биологиялық объектілерді құрылымдық-функционалдық ұйымдастыру принциптерін қолдана білу және гомеостатикалық реттеу механизмдерін білу; тірі жүйелердің күйін бағалау мен бағалаудың негізгі физиологиялық әдістеріне иелік ету; биотехнологиялық және биомедициналық өндірістер, гендік инженерия, нанобиотехнология, молекулалық модельдеу негіздері туралы заманауи идеяларды қолдана білу.
----	---	---	---	----------	--

14	Генетикалық инженерия негіздері	3	5	Жалпы және молекулалық генетика	Кәсіптендіру пәндері	Мақсаты. Болашақ маманға микроорганизмдердің, өсімдіктер мен жануарлардың жалпы және молекулалық - генетикалық процестері мен құбылыстарын талдау бойынша теориялық білім мен практикалық дағды беру және олардың қазіргі биотехнологиялық үдерістегі маңызын ашу. Мазмұны. Курсты оқу барысында пәннің келесі мазмұны ашылады: ДНҚ молекуласының құрылысы, қасиеттері; гендік инженериядағы ферменттер; векторлық жүйелер; гендерді бөлу әдістері; рДНҚ молекулаларының конструкциясы; рДНҚ молекулаларының жасушаларға трансформациясы; хромосома, ген құрылымындағы генетикалық инженерия; жасушалық инженерия; өсімдіктердің гендік инженерия; трансгендік жануарлар; клондау; БА3 алуға гендік инженерия әдістерін пайдалану. Күтілетін оқу нәтижелері: студенттер гендерді бөлу және генетикалық құрылымдаудың әдістерін, әртүрлі салаларда генетикалық инженерия объектілерін білуі тиіс: биотехнология, медицина, ауыл шаруашылығы және т. б.; алынған білімді нақты технологиялық мәселелерді шешу бойынша стратегияларды әзірлеу үшін қолдана білуі; тұқым қуалаушылық пен өзгергіштіктің негізгі заңдылықтарын, генетикалық материалдың ерекшеліктерін, генетикалық талдау негіздерін, тұқым қуалаушылықтың хромосомалық теориясын, генетикалық инженерия саласында, Биотехнологиялық процестер үшін практикалық міндеттерді шешу кезінде организмдердің өзгергіштігінің түрлері мен себептерін.
----	---------------------------------	---	---	---------------------------------	----------------------	---

14	Клеткалық инженерия	3	5	Жалпы және молекулалық генетика	Кәсіптендіру пәндері	Білу керек: «Жануарларды өсірудің генетикалық негіздері» олардың болашақ ғылыми, практикалық педагогикалық қызметі үшін; бұл пәннің басқа биологиялық пәндермен, әсіресе даму биологиясы мен медицина мәселелеріне байланысты пәндермен байланысы; - популяциялық полиморфизмді мақсатты белгі (белгілер) бойынша бағалаудың негізгі тәсілдері; Істей білу: популяция генетикасы мен жануарларды өсіру бойынша отандық және халықаралық ғылыми әдебиеттерді жинау, талдау және интерпретациялау, қазіргі заманғы популяция генетикасының даулы мәселелерін еркін бағдарлай білу, қазіргі кезде генетикалық зертханаларда қолданылатын заманауи құрал-жабдықтармен және бағдарламалармен жұмыс жасау, дұрыс экспериментті қою техникасын меңгеру. генетика және мал тұқымын асылдандыру саласында; Дағдылар: зерттеу объектісін адекватты таңдау және педагогикалық практикада өз білімдерін беруді қоса алғанда, зерттеу және практикалық селекциялық мәселелерді шешуде туындайтын әдістемелік мәселелерді талдау; - ғылыми нәтижелер мен практикалық мәселелерді, оның ішінде пәнаралық бағыттарды шешуде өзіндік нәтижелер мен заманауи ғылыми жетістіктерді сыни талдау және бағалау дағдылары.
----	---------------------	---	---	---------------------------------	----------------------	---

15	Экологиялық биотехнология негіздері	3	5	Тағам биотехнологиясы негіздері	Кәсіптендіру пәндері	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 биоремедиациясы; болжамды экология. Күтілетін оқу нәтижелері: студент білуі тиіс: сарқынды сулардың негізгі сипаттамаларын; табиғи тепе-теңдікті сақтаудағы микроорганизмдердің мәнін, жаңа буындағы биокатализаторларды-иммобилизацияланған ферменттерді және тұтас микробтық жасушаларды пайдалануға негізделген биотазалдаудың жаңа технологияларын; нақты экологиялық мәселелерді шешу бойынша стратегияларды әзірлеу үшін алынған білімді қолдануды; биомедициналаудағы тірі организмдердің маңыздылығын дәлелдеуді, биотазалау технологиясын және қоршаған ортаны тазалау үшін биореакторларды пайдалануды; Зертханалық жағдайларда тәжірибелік тәжірибе дағдыларын меңгеруді.
----	-------------------------------------	---	---	---------------------------------	----------------------	--

15	Топырақтану биотехнология негіздерімен	3	5	Тағам биотехнологиясы негіздері	Кәсіптендіру пәндері	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 биodeградациясы. Білу керек: топырақ түзу процесінің сызбасын; топырақ түзілу факторлары және олардың өзара байланысы; топырақтың морфологиялық сипаттамасы; физикалық, химиялық, биологиялық қасиеттері; құрамы; топырақ режимі; топырақтардың географиялық таралу заңдылықтары және топырақтың негізгі типтерінің сипаттамалары; Істей білу: негізгі топырақ типтерінің топырақ профиліндегі генетикалық горизонттарды дұрыс анықтай және сипаттай алады, классификация принциптерін қолдана отырып, топырақтарға ат қояды, топырақтың құнарлылығын, суды, ауаны, топырақтардың жылу режимін реттейтін дұрыс шараларды таңдай алады, жалпы кәсіби пәндерді игеру және кәсіби міндеттерді шешу үшін топырақтану саласындағы білімді қолдану, ғылыми және оқу әдебиеттерін талдау. Дағдылар: физико-химиялық анализ және топырақ монолиттерінің нәтижелері бойынша топырақты анықтау, эссе жазу, интернетте жұмыс жасау және материалды ұсыну, сонымен қатар биология мен экологияның теориялық негіздері мен әдістерін игеру үшін қажет.
КӘСІПТЕНДІРУ ПӘНДЕРІ						
Таңдаулы пәндер (ТП)						

1	Өсімдіктекті өнімдер биотехнологиясы	4	6	Өсімдіктер биотехнологиясы	Дипломдық жұмысқа дайындық	Мақсаты. Өсімдік тектес өнімдерді өндіру саласындағы тағамдық биотехнологияның заманауи жетістіктерін зерттеу. Мазмұны. Курсты оқу барысында пәннің келесі мазмұны ашылады: шикізат бойынша тамақ өнімдерінің жіктелуі; екіншілік ресурстар, оларды пайдалану перспективалары; өсімдік және жануарлар шикізатының түрлері, тамақ өнімдері үшін пайдалану ерекшеліктері; аралық және соңғы өнімдерге қайта өңдеу және сақтау кезінде шикізатта өтетін процестер; тамақ өнімдерінің биотехнологиялық процестеріне әсер ететін факторлар. Күтілетін оқу нәтижелері: студенттер өсімдік тектес өнімдерді өндіру бойынша тамақ өнеркәсібінің биотехнологиясындағы жаңа жетістіктер мен әдістер туралы білуі керек; ізделінетін өнімді өндіру сызбасын құрай білуі керек; әр түрлі шикізат және дайын өнімді бөлу және тазарту процестері негізінде биотехнологиялық өнімдерді алудың технологиялық процесін басқара білуі керек. тамақ өнеркәсібіндегі биотехнологияның соңғы жетістіктерін; микроорганизмдерді өсіру әдістері мен жүйелері; өсімдік тектес өнімдер алудың негізгі биотехнологиялық әдістері; Істей білу: теориялық зерттеулер жүргізу, тағамдық биотехнология саласында анықтамалық және монографиялық әдебиеттерді қолдану; берілген өнімді өндірудің техникалық құралдарын, ұтымды схемасын өз бетінше таңдау; Дағдылар: алынған білімді биотехнология объектілерін таңдау, сипаттамалары мен жетілдіруге, сондай-ақ оларды тамақ өнімдерін өндірудің әртүрлі технологиялық процестерінде қолдануға байланысты эксперименттік мәліметтерді талдау үшін пайдалану;
1	Топырақты тазарту биотехнологиясы	4	6	Экологиялық биотехнология негіздері	Дипломдық жұмысқа дайындық	Мақсат: Кеңістікте топырақ қабатының таралуын, оларға әсер ететін әр түрлі факторды білу, студент қатты және сұйық фазамен жұмыс жасай білуі қажет. Теория жүзінде алған білімдерін лабораториялық жағдайда қолдану. Топырақтану және табиғатты пайдалану мәселелері жайлы жаратылыстық- ғылыми әдебиеттерді талдап, түсіне алу; жаратылыстық – ғылыми зерттеулер нәтижелерін талқылау; биология бакалавры ретінде өз іс – әрекетіңізді талдай алу Білу керек: топырақ түзілу заңдылықтары және әртүрлі экожүйелердегі топырақ түзуші факторлардың маңызы; Істей білу: топырақтардың жіктелуі мен географиясы, топырақтың экологиялық қызметі және оның биосферадағы рөлі. Дағдылар: топырақтың оны мекендейтін организмдер өміріндегі рөлі, экологиялық фактор ретіндегі топырақтың рөлі, оның экологиялық қызметтері.

2	Жануартекті өнімдер биотехнологиясы	4	6	Жануарлар биотехнологиясы	Дипломдық жұмысқа дайындық	Мақсаты. жануар тектес өнімдерді өндіру саласындағы тағамдық биотехнологияның заманауи жетістіктерін зерттеу. Мазмұны. Курсты оқу барысында пәннің келесі мазмұны ашылады: шикізат бойынша тамақ өнімдерінің жіктелуі; екіншілік ресурстар, оларды пайдалану перспективалары; өсімдік және жануарлар шикізатының түрлері, тамақ өнімдері үшін пайдалану ерекшеліктері; аралық және соңғы өнімдерге қайта өңдеу және сақтау кезінде шикізатта өтетін процестер; тамақ өнімдерінің биотехнологиялық процестеріне әсер ететін факторлар. Күтілетін оқу нәтижелері: студенттер жануар тектес өнімдерді өндіру бойынша тамақ өнеркәсібінің биотехнологиясындағы жаңа жетістіктер мен әдістер туралы білуі керек; ізделінетін өнімді өндіру сызбасын құрай білуі керек; әр түрлі шикізат және дайын өнімді бөлу және тазарту процестері негізінде биотехнологиялық өнімдерді алудың технологиялық процесін басқара білуі керек.
2	Су және су қоймаларын тазарту биотехнологиясы	4	6	Экологиялық биотехнология негіздері	Дипломдық жұмысқа дайындық	Білу керек: ағынды суларды тазарту саласындағы биотехнологиялық процестердің негізгі түсініктері мен заңдылықтарын; қоршаған ортаны ластанудан қорғау және қалпына келтіру биотехнологиялық процестерінің биохимиялық, генетикалық және микробиологиялық негіздері; ағынды суларды биологиялық тазартудың заманауи технологиялары; экологиялық таза өнім алудың заманауи тәсілдері. Істей білу: ағынды суларды тазартуда биотехнологияның заманауи әдістерін қолдану; ағынды суларды биологиялық тазартудың технологиялық процестерін әзірлеу; қоршаған ортаны ластанудан қорғау және қалпына келтіру үшін биотехнологиялық процестерді жоспарлау және жүзеге асыру; экологиялық таза өнім алу әдістерін таңдау және қолдану. Дағдылар: ағынды суларды тазарту саласындағы биотехнологиялық қызметті жоспарлау және жүзеге асыру; қоршаған ортаны ластанудан қорғау және қалпына келтіру саласында биотехнологияның биохимиялық, генетикалық және микробиологиялық негіздерін қолдану; ағынды суларды биологиялық тазарту, топырақты мелиорациялау және қалдықтарды шығару саласында заманауи технологияларды қолдану; экологиялық таза өнім алу үшін заманауи технологияларды қолдану.

3	Тағам өнімдерінің токсикалық анализі	3	5	Физикалық-химиялық зерттеу негіздері	Дипломдық жұмысқа дайындық 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 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: студенттер тағамдық токсикологияның теориялық негіздерін білуі керек; тағамдық өнімдердегі зиянды заттардың құрамын анықтай білуі керек; Тағамдық шикізаттың, тағамдық ингредиенттердің және дайын өнімдердің экологиялық, химиялық (токсикологиялық талдау) қауіпсіздігін бақылау және бағалауды жүзеге асыру; тағамдық өнімдердегі уытты заттарды анықтау дағдыларын меңгеру керек. биологиялық қасиеттері берілген қосылыстардың әртүрлі кластарының белгіленген құрылымы мен жоспарланған синтездері. Істей білу: олардың ықтимал биологиялық, соның ішінде токсикологиялық белсенділіктерін болжай білу. Дағдылар: алған білімдерін практикада іс жүзінде қолдану
---	--------------------------------------	---	---	--------------------------------------	--

3	Азықтық өнімдер химиясы	3	5	Физикалық-химиялық зерттеу негіздері	Дипломдық жұмысқа дайындық	Мақсаты. Пәннің ұғымдық аппаратын, негізгі теориялық ережелер мен әдістерді оқу, практикалық есептерді 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: студент білуі тиіс: - шикізаттың, жартылай өнімдердің және дайын тамақ өнімдерінің химиялық құрамын; тамақ өнімдерінің тағамдық құндылығын бағалау тәсілдерін; шикізатты сақтау кезінде болатын химиялық, биохимиялық және микробиологиялық процестердің жалпы заңдылықтарын; тамақ өнімдерін өндіру кезінде технологиялық өңдеу процесінде шикізаттың негізгі химиялық компоненттерінің айналуын және өзара әрекеттесуін және оның режимдерінің негізгі нутриенттердің құрамына, қасиеттеріне, шикізат пен дайын өнімнің тағамдық және биологиялық құндылықтарына әсерін; меңгеруі тиіс: - зерттелетін объектінің сандық құрамы туралы химиялық сапалық қолданылатын материалдар мен дайын бұйымдардың қасиеттері мен технологиялық көрсеткіштерін анықтау үшін талдаудың базалық химиялық және физика-химиялық әдістерімен.
4	Ашыту өндірісінің биотехнологиясы	3	5	Тағамдық биотехнология негіздері	Дипломдық жұмысқа дайындық	Мақсаты. Ашыту өндірісі биотехнологиясының теориялық негіздерін оқу және алынған білімді практикада қолдану. Мазмұны. Курсты оқу барысында пәннің келесі мазмұны ашылады: ашыту өндірісінің негізгі шикізаты және оның; құрамында қанты және құрамында крахмалы бар шикізат; уыт өндірісі; нан пісіру ашытқылары мен ферменттік препараттар өндірісі; зең саңырауқұлақтары және оларды өсіру тәсілдері; ашытқы өндірісінің технологиялық операциялары; сыра қайнату өнеркәсібіне арналған ферменттік препараттар өндірісі. Күтілетін оқу нәтижелері: студент білуі тиіс: биотехнология негіздері және Ашыту өндірісінің технологиясы мен техникасы, шикізатқа, материалдарға және дайын өнімге қойылатын техникалық талаптар; зерттеу жүргізу үшін аспаптар мен зерттеу әдістерін қолдану дағдысын, сонымен қатар зертханалық зерттеулер дағдысын; меңгеруі тиіс: микробиологияның іргелі бөлімдерінің арнайы білімін практикалық қызметте қолдану және Ашыту өндірісінің микробиологиялық процестерін меңгеру үшін зерттеулерді орындау дағдысын.

4	Ауаны залалсыздандыру биотехнологиясы	3	5	Экологиялық биотехнология негіздері	Дипломдық жұмысқа дайындық	Максаты: Ауаны залалсыздандырудың негіздерін, жолдарын, технологиясын оқыту Мазмұны: ауаны залалсыздандыру жолдарының сапасын бақылау үшін стандарттар мен техникалық шараларды қолдана білу, технологиялық сызбалардың, машина және қондырғылардың тандалуын негіздеу Білу керек: аэробты жағдайда заттарды - ауаны ластайтын заттарды жоюға қабілетті микроорганизмдердің түрлері; физикалық және химиялық принциптерге негізделген микробиологиялық өндірісті қамтамасыз ету үшін ауаны тазарту әдістері; газ-ауа шығарындыларын тазартудың биологиялық әдістері; Істей білу: газ-ауа шығарындыларын биологиялық тазартуға арналған жабдықты таңдау; ауаны биологиялық тазартудың қажетті нәтижелеріне қол жеткізген кезде нормативтік талаптарды басшылыққа алу; Дағдылар: ауаны ластаушы заттардан биологиялық тазартуға арналған әдістерді, микроорганизмдерді және жабдықты таңдау тәсілдері; газ-ауа шығарындыларын биоремедиациялау процестерін күшейту жолдары туралы ақпарат; ғылыми әзірлемелер нәтижелері бойынша ауаны ластаушы заттардан биологиялық тазарту процестерінің технологиялық сызбасын құру дағдылары.
---	---	---	---	--	-----------------------------------	--

5	Тағамдық микробиология және санитарлық гигиена	3	5	Тағам биотехнологиясының негіздері	Дипломдық жұмысқа дайындық	Мақсаты. Тамақ өнеркәсібі маманы қызметінің пәндік саласымен білім, біліктілік және дағды қалыптастыру. Мазмұны. Курсты оқу барысында пәннің келесі мазмұны ашылады: санитариялық-гигиеналық бақылау; тамақ өнімдері қауіпсіздігінің микробиологиялық критерийлерінің топтары; сүт, сүт өнімдері, балық, балық өнімдері, ет, ет өнімдері, жұмыртқа, жұмыртқа өнімдері микрофлорасы; азық-түлік микрофлорасын анықтау; тамақ өнімдері, қоршаған орта өндірісін санитариялық-микробиологиялық бақылау; санитариялық гигиена; тағамдық инфекциялар, тағамдық улану. Білу: микроорганизмдердің негізгі топтарын; - тамақтан болатын негізгі инфекциялар және тамақтан улану; -тамақ өнімдерінің микробиологиялық ластануының мүмкін көздері; - үй-жайға, жабдыққа, тауарлық-материалдық құндылықтарға, киімге, санитарлық-технологиялық талаптар - тамақ өндірісіндегі жұмысшылардың жеке гигиенасы ережелері; -жуғыш заттардың жіктелуін, оларды қолдану ережелерін, сақтау шарттары мен мерзімдерін; - дезинфекция, дезинсекция, дератизация ережелері. Істей білу: -тамақ дайындағанда жеке гигиена ережелерін және санитарлық талаптарды сақтауды; -Жабдықтар мен тауарлық-материалдық құндылықтарды санитарлық тазарту жұмыстарын жүргізу; - дезинфекциялық және жуғыш заттардың ерітінділерін дайындаңыз; - қарапайым микробиологиялық зерттеулер жүргізу және алынған нәтижелерді бағалау. Дағдылар: тамақ өнеркәсібі маманының пәндік саласы туралы білімді меңгеру, негізгі түрлерін білу адамдарға қауіпті микроорганизмдер; микробиологиялық бақылау принциптері; дезинфекция негіздері
---	--	---	---	------------------------------------	----------------------------	--

5	Техникалық микробиология	3	5	Экологиялық биотехнология негіздері	Дипломдық жұмысқа дайындық Мақсат: Өсімдіктерге әсер ететін түрлі факторларды, олармен күресу жолындарын білу, алған білімдерін ары қарай практика жүзінде қалып Культивиерленген клеткалардың негізін білу тканьдерімен өсімдіктердің органдарыніп vitro процестерін дедифференциялау. Білу: өсімдіктерді қорғау саласындағы биотехнологияның қазіргі жағдайын, даму бағыттарын және жетістіктерді практикалық іске асыруды; ауылшаруашылық дақылдарының вирустық және фитоплазмалық қоздырғыштарын диагностикалау әдістері; өсімдік жасушаларын өсіру әдістері және алынған объектілерді өсімдіктерді қорғауда практикалық қолдану; өсімдіктерді қорғауда зиянды объектілерге қарсы қолданылатын биологиялық өнімді алу әдістері; қажетті қасиеттері бар жәндіктер дақылын алу әдістері; өсімдіктерді қорғауда қолданылатын ГМО алудың технологиялық кезеңдерін білу. Істей білу: өсімдіктерді зиянкестерден, аурулардан және арамшөптерден қорғаудың интеграцияланған жүйесінде биотехнологиялық әдістерді қолдану; өсімдіктерді қорғауда биотехнологиялық әдістерді қолдану мәселелерін нақты жағдайлар мысалында шешу. Дағдылар: Өсімдіктерді қорғау саласындағы биотехнология құзыреттілігі.
---	-----------------------------	---	---	---	---

6	Биологиялық белсенді заттар биотехнологиясы	4	6	Инженерлік энзимология	Дипломдық жұмысқа дайындық	Мақсаты. Студенттерге биологиялық нысандарды қолдану арқылы 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. Білу: тағамдық және биологиялық белсенді заттар мен коспалар өндірісін қамтамасыз етуде биотехнологиялық процестерді мақсатты қолдану негіздері мен принциптері туралы білімдердің әдістемелік негіздері. Істей білу: Ғылыми мәселелерді шешуде теориялық және эмпирикалық әдістерді қолдану; ғылыми зерттеулердің нәтижелерін тұжырымдау және ұсыну. Дағдылар: ғылыми зерттеу әдістері мен ғылыми-техникалық шығармашылық техникасы, биотехнологиялық процесті дамыту немесе жетілдіру бойынша зерттеулердің негізгі нәтижелерін тұжырымдау және ұсыну дағдыларына ие болу.
6	Биологиялық өнімдерді бөлу және тазарту негіздері	4	6	Экологиялық биотехнология негіздері	Дипломдық жұмысқа дайындық	Мақсат: қалдықтарды өңдеудің жаңа жолдары мен биотехнологиясын толық қарастыру Білу керек: биологиялық белсенді қосылыстар өндірушілері болып табылатын бірқатар биологиялық объектілерді өсіруге қоректік орталарды дайындау жолдары; биотехнологиялық процестерді және өндірістік қалдықтарды өңдеу әдістерін, қайта өңдеу кәсіпорындарының және шикізаттың екінші шикізатының биотрансформациясын зерттеу. Істей білуі керек: биологиялық объектілерді өсіруге қоректік орталарды дайындауды және биотехнологиялық өндірісті ұйымдастыруға қажетті дағдыларды іс жүзінде қолдана білуді. Дағдылар: алған білімдерін практикада іс жүзінде қолдану

7	Тағам өндірісінің технологиялық жабдықтары	3	5	Биотехнологиядағы процесстер мен аппараттар	Дипломдық жұмысқа дайындық	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; биотехнологиядағы тасымалдаушы, қосалқы жабдықтар; қатты қоректік 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: студенттер курстың негізгі заңдарын білуі керек; биотехнологиялық машиналарды пайдалану кезінде қолданылатын негізгі әдістердің мәнін түсінуі керек; биотехнологиялық машиналарды пайдаланудың заманауи мәселелері туралы түсініктері болуы керек; заманауи кәсіптік биотехнологиялық жабдықтар мен аспаптарды пайдалана білуі керек, сонымен қатар қолданыстағы Биотехнологиялық процесстер мен өндірісті ұйымдастыру, жоспарлау және басқара білуі керек.
7	Экологиялық биотехнологияның техникалық жабдықтары	3	5	Биотехнологиядағы процесстер мен аппараттар	Дипломдық жұмысқа дайындық	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 процесстерін модельдеу теориясы; жылу процесстері мен аппараттары; ферменттердегі жылу процесстері; аппараттар, микробтық синтез өнімдерін бөлу процесстері; фазалар түйісуінің қозғалмайтын беті бар массаалмасу процесстері; биотехнологиядағы мембраналық процесстер; фитобиотехнологиялық, зообиотехнологиялық өндірістерді аппараттық жабдықтау; өсімдіктерді өсіруге арналған биореакторлар. Күтілетін оқу нәтижелері: студент биотехнологиялық процесстердің негізгі ұғымдарын, кезеңдерін, заттарды химиялық идентификациялаудың негізгі әдістерін білуі керек; аппаратураны, продуценттердің түрін және нақты биотехнологиялық процесті жүргізу шарттарын таңдай білуі керек; қазіргі заманғы кәсіби биотехнологиялық жабдықтар мен аспаптарды пайдалану, сонымен қатар қолданыстағы Биотехнологиялық процесстер мен өндірісті ұйымдастыру, жоспарлау және басқару; биотехнологиялық жабдықтарды пайдалану дағдысы.

8	Биотехнологиялық өндірісті жобалау негіздері	3	5	Биотехнологиядағы процесстер мен аппараттар	Дипломдық жұмысқа дайындық 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: студент білуі тиіс: тамақ кәсіпорындарын жобалаудың негізгі принциптерін; тамақ өнеркәсібі кәсіпорындарын технологиялық жобалау нормаларын; биотехнологиялық өндірісті ұйымдастырудың негізгі принциптерін; өндірістің тиімділігін бағалау әдістерін; биотехнологиялық өндірістің принциптік сызбасын; биосинтез өнімдерін өсіру, бөлу және тазалау сатыларының таңдау критерийлерін және аппаратурасын; машиналар мен аппараттардың аса маңызды құрылымдық элементтерін; қатты, сұйық және газ тәріздес орталарды тасымалдауға арналған аппаратураны; бақылау - өлшеу аппаратурасын және биотехнологиялық процестерді автоматты басқару жүйесін; қауіпсіздік техникасы мен еңбекті қорғау нормаларын; тамақ өнеркәсібі кәсіпорындарын жобалау.
---	--	---	---	---	---

8	Өндірістік экология	3	5	Экологиялық биотехнология негіздері	Дипломдық жұмысқа дайындық	Максаты. 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: студент білуі тиіс: - өндірістік экологияның даму тарихын; пәнді оқып үйренуге қажетті экологиялық және технологиялық ақпарат алудың негізгі және қосымша көздері; зиянды заттардың уытты әсерінің, энергетикалық әсер етудің және факторлардың аралас әсерінің спецификасын және механизмін; экологиялық қауіпсіздіктің құқықтық, нормативтік-техникалық және ұйымдастырушылық негіздерін; техникалық құралдар мен технологиялық процестердің экологиялық қауіпсіздігін арттыру әдістерін және құралдары; істей білуі тиіс: - адамның тіршілік ету ортасының, технологиялық процестер мен жабдықтардың негізгі қауіптерін идентификациялауды; - қоршаған ортаны ластаушы заттардан қорғаудың әртүрлі тәсілдері мен аппараттарының тиімділігін бағалауды және тіршілік ету ортасының ластануын азайту ескерту.
---	---------------------	---	---	-------------------------------------	----------------------------	---

Ескерту: *-пән аралық білім беру траекторияларында оқытылатынын көрсетеді

**5B010700 «Биотехнология» мамандығы бойынша
ТАҢДАУЛЫ ПӘНДЕР ТІЗІМІ**

Оқу түрі: Күндізгі
Оқу мерзімі: 4 жыл

Пән атауы	Пән коды	Кредит		Семестр
		РК	ECTS	
ЖАЛПЫ БІЛІМ БЕРУ ПӘНДЕРІ				
Таңдау компоненті 1		2	3	2
Экология, тіршілік қауіпсіздігі негіздерімен	ETKN 1106	1+1+0		
Психология	Psi1106			
Таңдау компоненті 2		2	3	3
Саясаттану	Saya2107	1+1+0		
Әлеуметтану	Ale 2107			
Мәдениеттану	Mad 2107			
Сыбайлас жемқорлыққа қарсы мәдениет негіздері	SZhKMN 2107			
Таңдау компоненті 3(ЖОО-мен белгіленген)		3	5	5
Дінтану	Din 3108	2+1+0		
БАЗАЛЫҚ ПӘНДЕР				
Таңдау компоненті 1		3	5	2
Цитология және гистология	CG 1208	1+1+1		
Клеткалық биотехнология	KB1208			
Таңдау компоненті 2		3	5	3
Биотехнологиядағы фиторесурстар	BF 2209	2+1+0		
Өсімдік шаруашылығы негіздері	OShN 2209			
Таңдау компоненті 3		3	5	3
Биотехнологиядағы зооресурстар	BZ 2210	2+1+0		
Экологиялық биотехнологияның перспективалық бағыттары	EBPB2210			
Таңдау компоненті 4		4	6	3
Микробиология және вирусология	MV 2211/	2+1+1		
Жалпы микробиология	ZhM 2211			
Таңдау компоненті 5		3	5	4
Өсімдіктер физиологиясы	OF 2212/	2+0+1		
Өсімдіктер анатомиясы және морфологиясы	OAM2212			
Таңдау компоненті 6		3	5	4
Адам және жануарлар физиологиясы	AZhF 2213	2+0+1		
Жалпы физиология	ZhF 2213			
Таңдау компоненті 7		4	6	4
Микроорганизмдер биотехнологиясы	MB 2214/	2+1+1		
Биотехнологияға кіріспе	BK 2214			
Таңдау компоненті 8		3	5	4
Физикалық - химиялық зерттеу негіздері	FHZN2215	2+0+1		
Физико-колоидты химия	FKHim2215			
Таңдау компоненті 9		3	5	5

Өсімдіктер биотехнологиясы	OB 3216	2+0+1		
Өсімдіктерді қорғау биотехнологиясы	OKB 3216			
Таңдау компоненті 10		3		
Жануарлар биотехнологиясы	ZhB 3217	2+0+1	5	5
Жануарларды қорғау биотехнологиясы	ZhKB 3217			
Таңдау компоненті 11		3		
Жалпы және молекулалық генетика/	ZhMG 3218	2+0+1	5	5
Жалпы генетика	ZhG 3218			
Таңдау компоненті 12		4		
Тағамдық биотехнология негіздері	TBN3219	2+0+2	6	5
Биотехнологиялық өнімдерді бөлу және тазарту	BOBT 3219			
Таңдау компоненті 13		4		
Инженерная энзимология	IE 3220	2+2+0	6	6
Химиялық технология негіздері	HTN 3220			
Таңдау компоненті 14		3		
Генетикалық инженерия негіздері	GIN 3221	2+1+0	5	6
Клеткалық инженерия	KI 3221			
Таңдау компоненті 15		3		
Экологиялық биотехнология негіздері	EBN3222	2+1+0	5	6
Топырактану биотехнология негіздерімен	TBN3222			
Кәсіптендіру пәндері				
Таңдау компоненті 1		4		
Өсімдіктекті өнімдер биотехнологиясы	OOB 3303	2+1+1	6	6,7
Топырақты тазарту биотехнологиясы	TTB 3303			
Таңдау компоненті 2		4		
Жануар текті өнімдер биотехнологиясы	ZhTOB 3304	2+1+1	6	6
Су және су қоймаларын тазарту биотехнологиясы	SSKTB 3304			
Таңдау компоненті 3		3		
Тағам өнімдерінің токсикалық анализі	TOTA 3305	2+0+1	5	6
Азықтық өнімдер химиясы	AON 3305			
Таңдау компоненті 4		3		
Ашыту өндірісінің биотехнологиясы	AOB 4306	2+0+1	5	7
Ауаны залалсыздандыру биотехнологиясы	AZB 4306			
Таңдау компоненті 5		3		
Тағамдық микробиология және санитарлық гигиена	TMSG 4307	2+0+1	5	7
Техникалық микробиология	TM 4307			
Таңдау компоненті 6		4		
Биологиялық белсенді заттар биотехнологиясы	BBZB 4308	2+1+1	6	7
Биологиялық өнімдерді бөлу және тазарту негіздері	BOBTN 4308			
Таңдау компоненті 7		3		
Тағам өндірісінің технологиялық жабдықтары	TOPZh 4309	2+1+0	5	7
Экологиялық биотехнологияның техникалық жабдықтары	EBTZh 4309			
Таңдау компоненті 8		3	5	7

Биотехнологиялық өндірісті жобалау негіздері	BOZhN 4310	2+1+0		
Өндірістік экология	OE 4310			