**ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**Биология және биотехнология факультеті**

**Биотехнология кафедрасы**

|  |  |
| --- | --- |
|  | БЕКІТЕМІН **Факультет деканы**  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Заядан Б.К.  **"\_\_\_\_\_\_"\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 ж.** |

# ПӘННІҢ ОҚУ-ӘДІСТЕМЕЛІК КЕШЕНІ

### «ОВ2212 Биотехнология негіздері»

«6В05103 – Биотехнология» мамандығы

Курс – 2

Семестр – 4

Дәріс – 15 сағат

Семинар – 15 сағат

Лабораториялық сабақ – 30 сағат

БӨОЖ – 3

БӨЖ – 112 сағат

**Алматы 2021 ж.**

Оқу-әдістемелік кешенін әзірлеген биология ғылымының кандидаттары Бержанова Рамза Жаинабековна, Асрандина Салатанат Шынтаевна, Жумабаева Бейбиткуль Акималиевна.

«6В05103 – Биотехнология» мамандық бойынша негізгі оқу жоспарына сәйкес

Биотехнология кафедра мәжілісінде қарастырылды және ұсынылды

« » ж., № хаттама

Кафедра меңгерушісі \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Кистаубаева А.С.

(қолы)

### Факультеттің әдістемелік бюро мәжілісінде ұсынылды

« » 2021 ж., № хаттама

Әдістемелік бюросының төрайымы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Назарбекова С.Ш.

**Алғы сөз**

«Микроорганизмдер биотехнология негіздері» курсы “6В05103-Биотехнология” мамандығында бойынша оқитын студенттерге арналған міндетті пәндер қатарына жатады.

**Курстың мақсаты**: микроорганизмдерді, өсімдіктер мен жануарларды биотехнология объектілері ретінде, сондай-ақ оларды өнеркәсіптік өндірісте тиімді пайдалану үшін қолданылатын негізгі қағидаттар мен тәсілдерді қарау.

**Курстың міндеттері*:*** іс жүзінде маңызы бар негізгі жасушалық метаболиттер өндіретін биотехнология объектілерін құрылымдық-функционалдық ұйымдастырудың ерекшеліктерін зерттеу; in vitro культивацияланатын өсімдіктер мен жануарлар жасушаларының биологиясымен, оларды культивациялау және теориялық және практикалық міндеттерді шешу үшін қолдану әдістерімен танысу; студенттерді теориялық дайындық деңгейін арттыру үшін алған білімдерін қолдануға және оларды практикалық іс-әрекетте қолдана білуге үйрету.

**Студенттер бойында келесі біліктіліктер қалыптасуы керек:**  өсімдік және микробтық әлемнің әртүрлілігі, оның құрылымы мен қалыптасуының негізгі заңдылықтары; ,иотехнология объектілерін ұйымдастырудың құрылымдық-функционалдық ерекшеліктері; негізгі өкілдердің өмірлік циклдері мен жүйелілігі; ұрық клеткаларының құрылымы мен даму ерекшеліктері; ерте онтогенездің негізгі сатыларының сипаттамасы; микроорганизмдер, өсімдіктер мен жануарлар экологиясының ерекшеліктері, сондай-ақ экономикалық маңызы; зертханалық жағдайда биообъектілерді ұстау және өсіру ережесі әдістері жайында біліктілікті қалыптастыру керек.

**Игеруі керек:** биотехнологиялық процестің арнайлығын, оларды іске асыратын ғылыми негіздерін; белгілі соңғы өнімді алу үшін пайдаланған әдістерді іріктеу және талдау; жеке биоөндірістің технологиялық сызба нұсқасы жайлы білімін және түсінігін көрсете білу; биотехнологиялық өндірістің кезеңдері: предферментация, ферментация, постферментация туралы жалпы түсінікті және байланысты көрсету; биотехнологияның биоагенттері; биотехнологиялық процесті құрастыратын элементтер және процестердің нəтижелігін бағалайтын критерийлер; биотехнологиялық процестерді бақылау жəне басқару; модельдеу жəне оптимизациялау; биотехнологиялық процестерді аппараттық безендіру жайлы мағлұмат жалпы түсінікті және оның арасындағы байланысты көрсету; биотехнологияда қолданылатын негiзгi объектiлер, әдiстер және принциптер туралы; биотехнологияның әртүрлі салаларының қазiргi жағдайы туралы; биотехнологиялық өндірістер мен биотехнологиялық өнiмдерге қойылатын талаптарын енгізу және оның мазмұнын түсіндіру; биотехнологияның теориялық және қолданбалы міндеттерін шешімдер негізін; биотехнологияның даму келешегін; қоғамның биотехнологиялық өнiмдерге сұранысын талдау және пайдалану; биотехнологияның қазiргi мәселелерiн; жұмыс берушілер мен серіктестерді тартатындай кәсiби құзыретті болуы тиіс.

**Қалыптасатын дағдылары:** биотехнологияның негізгі объектілерімен микроорганизмдермен, өсімдіктермен және жануарлармен жұмыс істеу ережелерін білу; оларды арнайы орталарда өсіру; микроорганизмдердің, өсімдіктер мен жануарлардың көмегімен биотехнологиялық процестерді іске асыру үшін қолайлы жағдайларды қамтамасыз ету; технологиялық режимдерді сақтау үшін жағдайларды қамтамасыз ету; шикізат пен дайын өнімнің компоненттерін анықтау; жаңа технологиялық процестерді әзірлеу және енгізу; стандартты әдістерді қолдана отырып, өнімнің сапасын бақылау әдістерін меңгеру қажет.

**СИЛЛАБУС**

**2021-2022 оқу жылының көктемгі семестрі**

**«Биотехнология» білім беру бағдарламасы**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Пәннің коды** | **Пәннің атауы** | **Студенттің өзіндік жұмысы (СӨЖ)** | **Сағат саны** | | | **Кредит саны** | **Студенттің оқытушы басшылығымен өзіндік жұмысы (СОӨЖ)** |
| **Дәрістер (Д)** | **Практ. сабақтар (ПС)** | **Зерт. сабақтар (ЗС)** |
| **ОВ2212** | **Биотехнология негіздері** | **112** | **15** | **15** | **30** | **6** | **8** |
| **Курс туралы академиялық ақпарат** | | | | | | | |
| **Оқытудың түрі** | **Курстың типі/сипаты** | **Дәріс түрлері** | | **Практикалық сабақтардың түрлері** | | **СӨЖ саны** | **Қорытынды бақылау түрі** |
| Онлайн /  біріктірілген | Теориялық | проблемалық, аналитикалық дәріс | | міндеттерді шешу, жағдаяттық тапсырмалар | | Үштен кем емес | Тестілеу |
| **Дәріскерлер** | Бержанова Рамза Жаинабековна, Асрандина Салатанат Шынтаевна, Жумабаева Бейбиткуль Акималиевна | | | | | Жұмыс кестесі жүктемеге сәйкес | |
| **e-mail** | [ramza05@mail.ru](mailto:ramza05@mail.ru) | | | | |
| **Телефондары** | 87054489862 | | | | |

|  |
| --- |
| **Курстың академиялық презентациясы** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Пәннің мақсаты** | **Оқытудың күтілетін нәтижелері (ОН)**  **Пәнді оқыту нәтижесінде білім алушы қабілетті болады:** | **ОН қол жеткізу индикаторлары (ЖИ)**  **(әрбір ОН-ге кемінде 2 индикатор)** |
| Микроорганизмдерді, өсімдіктер мен жануарларды биотехнология объектілері ретінде, сондай-ақ оларды өнеркәсіптік өндірісте тиімді пайдалану үшін қолданылатын негізгі қағидаттар мен тәсілдерді қарау. | **ОН1** Микробиологиялық биотехнология негіздері білу; биотехнологиялық өндірістің негізгі ұйымдастыру принциптері анықтау. | ЖИ1.1 Алынған теориялық білімдерін  биотехнологиядағы микроорганизмдерді зерттеулерде қолдану;  ЖИ1.2 Биомасса, органикалық қышқылдардан, аминқышқылдардан продуцент микроорганизмдерді бөліп алу және оларды идентификацияллау және дақылдау әдістерін жүргізу және меңгеру;  ЖИ1.3 Микробтық метаболиттер продуценттерінің дақылдау схемасын әзірлеу;  ЖИ1.4 Биотехнология саласындағы базалық білімді меңгеру және оларды кәсіби қызметтің әртүрлі түрлерінде қолдану қабілеті. |
| **ОН2** Технологиялық процесстің ережелерін және биотехнологиялық процестердің негізгі параметрлері, қасиеттері, шикізат пен өнімдердің түрлерін білу | ЖИ2.1 Биотехнологиялық өндірістің негізгі принциптері мен сызба нұсқасын анықтау.  ЖИ2.2 Негізгі биообъектілермен және олармен жұмыс істеу әдістерін меңгеру.  ЖИ2.3 Негізгі аралық өнімдердің және биосинтезінің мүмкін жолдарын анықтау.  ЖИ2.4 оңтайлы биотехнологиялық процесті таңдау үшін мақсатты өнімдерді таңдау |
| ОН3 Жануарлар және өсімдік клеткалары мен ұлпаларын жасанды ортада өсірудің типтік тәсілдері мен дақылдау ерекшеліктерін талдай білу. | ЖИ 3.1 Өсімдік материалын және қоректік орталарды залалсыздандыру әдістемелерін орындайды.  ЖИ 3.2 Мурасиеге және Скуг қоректік ортасын дайындайды.  ЖИ 3.3 Каллустық және суспензиялық культураларды алу және өсіру әдістерін жүргізеді.  ЖИ 3.4 Өсімдіктерді клондық микрокөбейту әдістерін орындайды.  ЖИ 3.5 Жануарлардың соматикалық және жыныстық клеткаларын алу әдістерін және өсіретін қоректік орталардың ұқсастығы мен ерекшеліктерін ажырата біледі;  ЖИ 3.6 Жануарлардың клеткаларын өсіру типтерінің принциптерін анықтайды; |
| **ОН4** Жануарлар биотехнологиясының жалпы биологиялық негіздерін, клеткалық және эмбриологиялық инженерияның экспериментальды әдістерін, жануарлардың соматикалық және жыныстық клеткалардың генетикалық трансформациясының принциптерін талқылау. | ЖИ 4.1 Жануарлар биотехнологиясының жалпы биологиялық негіздерін талқылайды және гормондардың әсер ету принциптерін тұжырымдайды;  ЖИ 4.2 Қолдан ұрықтандыру, трансплантация әдістерінің принциптерін талдайды және кезеңдерін суреттей біледі;  ЖИ 4.3 Жануарлар клеткаларын клондау технологиясының және әртүрлі клеткаларды крисақтау әдістерінің ерекшеліктерін ажырата біледі;  ЖИ 4.4 Жануарлардың соматикалық және жыныстық клеткаларына генетикалық трансформация жасау әдістерін видео фильмдермен үйренеді және әдіс принциптерін талқылайды.  ЖИ 4.5 Трансгенді организмдерді алу және анықтау әдістерін саралайды және қолдану аймағын тұжырымдайды. |
| **ОН5** Пән контекстінде ғылыми жобаларды жоспарлау, алынған нәтижелерді талдау, сыни тұрғыда бағалау, көпшілік алдында қорғауға қабілетті болу. | 5.1 Шетел және ТМД ғылыми әдебиет көздеріне әдеби шолу жасайды, алынған мәліметтерді талдайды, жіктейді.  5.2 Зерттеу тақырыбына байланысты орындаған ғылыми жоба шеңберінде баяндамалар, презентациялар жасап, көпшілік алдында қорғайды. |
| **Пререквизиттер** | Микробиология, Өсімдіктер және жануар физиологиясы, Биохимия, Жалпы және молекулалық генетика, Ботаника, жануарлар мен өсімдіктердің биоалуантүрлілігі, бейорганикалық және аналитикалық химия, биотехнология нысандары, өсімдіктер физиологиясы және биохимия. | |
| **Постреквизиттер** | Тағамдық биотехнология, Клеткалық биотехнология, Медициналық биотехнология, Фармацевтік биотехнология, Экологиялық биотехнология, Молекулалық биология, Молекулярлық диагностика | |
| **Әдебиет және ресурстар** | 1. Тұрашева С.Қ. Клеткалық биотехнология: Оқулық. Алматы: ЖШС РПБК «Дәуір». 2011. – 260 бет. 2. Жұмабаева Б.Ә. Биотехнология негіздері: жануарлар биотехнологиясы, Алматы, Қазақ университеті, 2014.-180 бет. 3. Жұмабаева Б.Ә. «Биотехнология негіздері: жануарлар биотехнологиясына арналған лабораториялық жұмыстар» Алматы, Қазақ университеті, 2016.-237 бет. 4. Загоскина Н. В., Назаренко Л.В. Основы биотехнологии. изд-во учебник и практикум для СПО 2-е издание, Москва. Юрайт. 2018. biblio-online.ru 5. Уәлиханова Г.Ж. Өсімдік биотехнологиясы. Алматы: ЖШС «Дәурен», 2009. - 336 б. 6. Мурашкина И.А., Васильев И.Б., Гордеева В.В. Использование культуры клеток растений в биотехнологии лекарственных средств, - Иркутск:ИГМУ, -2015.-83 с. 7. Церинов В.Ж. Основы биотехнологии: Культивирование изолированных клеток и тканей, -Улан Уде:ВГСТУ, - 2010. – 65 с. 8. Асрандина С.Ш. Өсімдіктер биотехнологиясы курсы бойынша тест жинағы: оқу-әдістемелік құрал. - Алматы: Қазақ университеті, 2015. -108 б. 9. Калашникова Е.А. Основы биотехнологии - Москва: Изд-во РГАУ-МСХА, 2016. - 185 с. 10. Загоскина Н.В., Назаренко Л.В. Основы биотехнологии. М.: Издательство Юрайт, 2018. - 162 с. 11. Загоскина Н.В., Назаренко Л.В., Е.А. Калашникова, Живухина Е.А. Биотехнология: теория и практика. Учебное пособие. Москва. «Оникс». 2009, 496 с.   Ғаламтор ресурстары  1. <http://elibrary.kaznu.kz/ru>  2. <https://www.litres.ru>  3. <https://studfiles.net/preview/3600804/>  4. <https://www.litres.ru> | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Университеттік моральдық-этикалық құндылықтар шеңберіндегі курстың академиялық саясаты** | **Академиялық тәртіп ережелері:**  Барлық білім алушылар ЖООК-қа тіркелу қажет. Онлайн курс модульдерін өту мерзімі пәнді оқыту кестесіне сәйкес мүлтіксіз сақталуы тиіс.  **НАЗАР АУДАРЫҢЫЗ!** Дедлайндарды сақтамау баллдардың жоғалуына әкеледі! Әрбір тапсырманың дедлайны оқу курсының мазмұнын жүзеге асыру күнтізбесінде (кестесінде), сондай-ақ ЖООК-та көрсетілген.  **Академиялық құндылықтар:**  - Практикалық / зертханалық сабақтар, СӨЖ өзіндік, шығармашылық сипатта болуы керек.  - Бақылаудың барлық кезеңінде плагиатқа, жалған ақпаратқа, көшіруге тыйым салынады.  - Офис сағаттары уақытында дәріс материалдарын түсінбеген, СӨЖ тапсырмаларын орындау және өткізу қиындық туғызған жағдайда оқытушыдан сұрауға болады. Мүмкіндігі шектеулі студенттер E-mail: [Ramza05@mail.ru](mailto:Ramza05@mail.ru), [saltanat.asrandina@kaznu.kz](mailto:saltanat.asrandina@kaznu.kz), [beibutgul@mail.ru](mailto:beibutgul@mail.ru) бойынша кеңес алуға мүмкіндігі бар. |
| **Бағалау және аттестаттау саясаты** | **Критериалды бағалау:** дескрипторларға сәйкес оқыту нәтижелерін бағалау (аралық бақылау мен емтихандарда құзыреттіліктің қалыптасуын тексеру).  **Жиынтық бағалау:** аудиториядағы (вебинардағы) жұмыстың белсенділігін бағалау; орындалған тапсырманы бағалау. |

**ОҚУ КУРСЫНЫҢ МАЗМҰНЫН ЖҮЗЕГЕ АСЫРУ КҮНТІЗБЕСІ (кестесі)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Апта / модуль | Тақырып атауы | ОН | ЖИ | Сағат саны | Ең жоғары балл | Білімді бағалау формасы | Сабақты өткізу түрі / платформа |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Модуль 1** **МИКРОРГАНИЗМДЕР БИОТЕХНОЛОГИЯ НЕГІЗДЕРІ** | | | | | | |  |
| 1 | **Д1.** Кіріспе.Биотехнологияның негізгі даму кезеңдері. Биотехнологияның басқа биологиялық және техникалық ғылымдарымен байланысы. Биотехнологияның пәнаралық байланысы. Заманауи биотехнологияның міндеттері мен негізгі бағыттары. | ОН 1 | ЖИ 1.1.  ЖИ1.2 | 1 |  | Кіріспе дәріс | MS Teams/Zoom- да бейнедәріс |
| **ПС1.** Биоөндірісте қолданылатын шикі зат. Термиялық жолмен залалсыздандыру. Сұйықтықтарды залалсыздандыру. | ОН 1 | ЖИ1.1. ЖИ1.2 | 1 | 7 | Жағдаят  тық тапсырмалар | MS Teams/Zoom да вебинар |
| **ЗС1.** Биотехнологиялық өндірістің негізгі кезеңдерімен танысу. Биотехнологияны дамытудың негізгі бағыттарын зерттеу (аминқышқылдармен, гормондар). | ОН 1 | ЖИ1.1. ЖИ1.2 | 2 | 8 | Міндеттерді шешу | MS Teams/Zoom да вебинар,  50 минут синхронно,  50 минут асинхронно  <https://teams.microsoft.com/l/meetup-join/19%3asP_0AifFP8nhfe8z9Xd46v8to9jEltsL-wqLut_IwcM1%40thread.tacv2/1643010930718?context=%7b%22Tid%22%3a%22b0ab71a5-75b1-4d65-81f7-f479b4978d7b%22%2c%22Oid%22%3a%222bb22d7f-99ae-444f-a66c-b24e62130d98%22%7d> |
| 2 | **Д2.** Микробиологиялық өндірістегі алғашқы ферментациялық үрдістер. Микробиологиялық өндірістегі ферментациялық және постферментациялық кезеңдер. Әртүрлі залалсыздандыру тәртіптерінің микроорганизмдердің жоюлуына тигізетін әсері. Физикалық және химиялық әдістердің залалсыздандыру тәртібінің тиімділігін зерттеу. | ОН1 | ЖИ1.3  ЖИ1.4 | 1 |  | Шолу | MS Teams/Zoom- да бейнедәріс |
| **ПС2.** Микроорганизмдердің био объектілер ретіндегі негізгі артықшылықтары. ББЗ продуценттері ретінде пайдаланылатын микроорганизмдерге қойылатын талаптар. Метаболикалық инженерия ұғымы берілген қасиеттері бар микроорганизмдерді құрудың заманауи әдістері. | ОН1  ОН2 | ЖИ1.1. ЖИ1.2 ЖИ1.3  ЖИ1.4  ЖИ2.1  ЖИ2.2 | 1 | 7 | Талдау | MS Teams/Zoom да вебинар |
| **ЗС2.** Өндірістің көп сатылы биотехнологиялық сызбасын келтіру. Микробтық синтез өнімдері (интерферондар, рекомбинантты вакциналар, вакцина – антигендер, медициналық мақсаттағы ферменттер). | ОН1  ОН2 | ЖИ1.1. ЖИ1.2 ЖИ1.3  ЖИ1.4  ЖИ2.1  ЖИ2.2 | 2 | 8 |  | MS Teams/Zoom да вебинар,  50 минут синхронно,  50 минут асинхронно  <https://teams.microsoft.com/l/meetup-join/19%3asP_0AifFP8nhfe8z9Xd46v8to9jEltsL-wqLut_IwcM1%40thread.tacv2/1643010930718?context=%7b%22Tid%22%3a%22b0ab71a5-75b1-4d65-81f7-f479b4978d7b%22%2c%22Oid%22%3a%222bb22d7f-99ae-444f-a66c-b24e62130d98%22%7d> |
| 3 | **Д3.** Биотехнологиядағы масштабтау. Асептикалық жағдайды жасаудың және сақтаудың негізгі әдістері. Биотехнологиялық өндірістегі бөгде микрофлораның қызметі. | ОН1  ОН2 | ЖИ1.1. ЖИ1.2 ЖИ1.3  ЖИ1.4  ЖИ2.1  ЖИ2.2 | 1 |  |  | MS Teams/Zoom- да бейнедәріс,  50 минут синхронно,  50 минут асинхронно |
| **ПС3.** Асептикалық жағдайды жасаудың және сақтаудың негізгі әдістері. Биотехнологиялық өндірістегі бөгде микрофлораның қызметі. | ОН1  ОН2 | ЖИ1.1. ЖИ1.2 ЖИ1.3  ЖИ1.4  ЖИ2.1  ЖИ2.2 | 1 | 7 |  | MS Teams/Zoom да вебинар, |
| **ЗС3.** Өндірістің көп сатылы биотехнологиялық сызбасын келтіру. Микробтық синтез өнімдері (органикалық қышқылдар (сірке қышқылы, бензой, сүт, глюкон, лимон) - консерванттар, хош иістендіргіштер). | ОН1  ОН2 | ЖИ1.1. ЖИ1.2 ЖИ1.3  ЖИ1.4  ЖИ2.1  ЖИ2.2 | 2 | 8 |  | MS Teams/Zoom да вебинар,  50 минут синхронно,  50 минут асинхронно |
| **БОӨЖ 1. СӨЖ орындау бойынша консультация** |  |  |  |  |  | Вебинар  в MS Teams |
| **БӨЖ 1.** (өткізу мерзімі 3 апта).  Қазақстандағы биотехнологияның дамуы. Орындау нәтижелерінің түрлері: Презентация 15 бет. | ОН1  ОН2 | ЖИ1.1. ЖИ1.2 ЖИ1.3  ЖИ1.4  ЖИ2.1  ЖИ2.2 |  | 25 | Логикалық тапсырма |  |
| 4 | **Д4.** Биотехнологиялық өңдірістің кезеңдері. Микроорганизмдердің өсуі. Өсу қисығы. Микроорганизмдерді дақылдау жүйелері. | ОН1  ОН2 | ЖИ1.1. ЖИ1.2 ЖИ1.3  ЖИ1.4  ЖИ2.1  ЖИ2.2 | 1 |  |  | MS Teams/Zoom- да бейнедәріс |
| **ПС4.** Мақаланы талдау. <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-opredeleniya-biomassy-pochvennyh-mikroorganizmov>  Ауаны залалсыздандыру. Жабдықтарды залалсыздандыру және герметизациялау, залалсыздандыру мерзімдері. | ОН1  ОН2  ОН5 | ЖИ1.1. ЖИ1.2 ЖИ1.3  ЖИ1.4  ЖИ2.1  ЖИ2.2  ЖИ5.1  ЖИ5.2 | 1 | 7 | Міндеттерді шешу | MS Teams/Zoom да вебинар |
| **ЗС4.** Микроорганизмдерді дақылдау әдістері. Ферментерларда микроорганизмдерді өсіру (видео бейне). | ОН1  ОН2 | ЖИ1.1. ЖИ1.2 ЖИ1.3  ЖИ1.4  ЖИ2.1  ЖИ2.2 | 2 | 8 | Міндеттерді шешу | MS Teams/Zoom да вебинар,  50 минут синхронно,  50 минут асинхронно |
| 5 | **Д5.** Биотехнологиялық үдерістің ерекшеліктері. Биотехнологиялық үрдіспен реттеу. GLP және GMP жүйелері. Биообъектілер. | ОН2  ОН5 | ЖИ2.1  ЖИ2.2  ЖИ2.3  ЖИ2.4  ЖИ5.1  ЖИ5.2 | 1 |  |  | MS Teams/Zoom- да бейнедәріс |
| **ПС5.** Залалсыздандыру әдісінің тұрақтылығын бақылайтын әдістер. Микроорганиздердің метаболиттерін алу жолдары. | ОН2 | ЖИ2.1  ЖИ2.2  ЖИ2.3  ЖИ2.4 | 1 | 7 |  | MS Teams/Zoom да вебинар |
| **ЗС5.** Микроорганизмдерді дақылдау әдістері. Ферментерларда микроорганизмдерді өсіру. Микроорганизмдер биомассасын анықтауда қолданатын әдістер. | ОН2  ОН5 | ЖИ2.1  ЖИ2.2  ЖИ2.3  ЖИ2.4  ЖИ5.1  ЖИ5.2 | 2 | 8 | Міндеттерді шешу | MS Teams/Zoom да вебинар,  50 минут синхронно,  50 минут асинхронно |
| **АБ 1** |  |  |  | 100 |  |  |
| **Модуль П** Жоғары сатыдағы өсімдіктердің  клеткалары мен ұлпаларын in vitro жағдайында өсіру принциптері | | | | | | | |
| 6 | **Д6.** Өсімдік клеткалары мен ұлпаларын жасанды қоректік орталарда өсіру | ОН3  ОН5 | ЖИ 3.1  ЖИ 3.2  ЖИ 3.3-  ЖИ 3.4  ЖИ 5.1  ЖИ5.2 | 1 |  |  | MS Teams/Zoom- да бейнедәріс |
| **ПС6.** Жасанды қоректік орталар және олардың құрамына кіретін компоненттердің маңызы. Клеткалар мен ұлпа культураларын өсіруге қажетті жағдайдар. |  |  | 1 | 8 |  | MS Teams/Zoom да вебинар |
| **ЗС6.** Мурасиге және Скуг қоректік ортасын дайындау әдістемесі. | ОН3 | ЖИ 3.1 | 2 | 7 | Міндеттерді шешу | MS Teams/Zoom да вебинар |
| 7 | **Д7.** Жасанды қоректік ортада өсетін клеткалардың биологиясы | ОН 3 | ЖИ 3.1  ЖИ 3.2 | 1 |  |  | MS Teams/Zoom- да бейнедәріс |
| **ПС7.** In vitro жағдайында морфогенездің жүру жолдары. Дифференциация, морфогенез және регенерация процестеріне әсер ететін факторлар. | ОН 3 | ЖИ 3.1  ЖИ 3.2 | 1 | 6 |  | MS Teams/Zoom да вебинар |
| **ЗС7.** Каллусогенезді индукциялауға арналған қоректік орталарға экспланттарды (сәбіздің өзектік паренхимасын) отырғызу техникасы | ОН 3 | ЖИ 3.1  ЖИ 3.2 | 2 | 6 | Міндеттерді шешу | MS Teams/Zoom да вебинар,  50 минут синхронно,  50 минут асинхронно |
|  | **БОӨЖ 2.** БӨЖ 2 орындау бойынша консультация | ОН3  ОН5 | ЖИ 3.1-  ЖИ 3.4  ЖИ 5.1  ЖИ 5.2 |  |  |  | MS Teams/Zoom да вебинар |
| 8 | **Д8.** Өсімдіктерді клондық микрокөбейту. Өсімдіктерді сауықтыру технологиясы | ОН 3 | ЖИ 3.1  ЖИ 3.2 | 1 |  |  | MS Teams/Zoom- да бейнедәріс |
| **ПС8.** Өсімдіктердің клондық микрокөбейту әдістері және олардың өсімдік шаруашылығындағы маңызы мен перспективалары. Клондық микрокөбейту жолдары және әсер ететін факторлар. | ОН3 | ЖИ 3.1  ЖИ 3.2 | 1 | 8 |  | MS Teams/Zoom да вебинар |
| **ЗС8.** In vitro жағдайында өсімдік меристемаларын жасанды қоректік ортаға отырғызу техникасы | ОН3 | ЖИ 3.1  ЖИ 3.2 | 2 | 8 | Талдау | MS Teams/Zoom да вебинар  50 минут синхронно,  50 минут асинхронно |
| **БӨЖ 2** «Өсімдіктердің клеткалары мен ұлпа культураларын in vitro жағдайында өсіру әдістері». | ОН3  ОН5 | ЖИ 3.1  ЖИ 3.2  ЖИ 5.1  ЖИ 5.2 |  | 25 | Логика-лық тапсырма, жағдаят-тарды шешу, тест | Classroom,  Google форм |
| 9 | **Д9.** Клеткалық инженерия технологиясы | ОН3 | ЖИ 3.1-  ЖИ 3.4 | 1 |  |  | MS Teams/Zoom- да бейнедәріс |
| **ПС9.** Протопласттарды бөліп алу, өсіру және құйылыстыру. Протопласттардан регенерант өсімдіктер алу әдістері. | ОН3 | ЖИ 3.1  ЖИ 3.4 | 1 | 8 | Талдау | MS Teams/Zoom да вебинар |
| **ЗС9.** Каллусогенезді индукциялауға арналған қоректік орталарға экспланттарды (бидай ұрықтары) отырғызу техникасы. | ОН3 | ЖИ 3.1  ЖИ 3.3 | 2 | 8 |  | MS Teams/Zoom да вебинар,  50 минут синхронно,  50 минут асинхронно |
| 10 | **Д10.** Гендік инженерия технологиясы | ОН3 | ЖИ 3.1-  ЖИ 3.4 | 1 |  |  | MS Teams/Zoom- да бейнедәріс |
| **ПС10.** Гендік инженерия әдістері. Векторлар және олардың қолданылуы. гендердің өсімдіктерге тасымалдану жолдары және олардың экспрессиясы. | ОН3 | ЖИ 3.1 -  ЖИ 3.4 | 1 | 8 | Талдау | MS Teams/Zoom да вебинар |
| **ЗС10.** Өсімдік - регенеранттарын топыраққа көшіру және бейімдету әдістері. | ОН 5 | ЖИ 5.1 | 2 | 8 |  | MS Teams/Zoom да вебинар,  50 минут синхронно,  50 минут асинхронно |
|  | **МТ (Midterm Exam)** |  |  |  | **100** |  |  |
|  | **Модуль ІІІ. Жануарлар биотехнологиялық үрдісті іске асыру негіздері** | | | | | | |
| 11 | **Д.** Жануарлар биотехнологиясының пәні және оның әдістері. Жануарлар биотехнологиясының даму тарихтары. Жануарлардың көбею биологиясының негіздері. Жыныс гормондары. Жыныстық айналым. | ОН4 | ЖИ4.1 | 1 |  | Кіріспе Дәріс | MS Teams/Zoom- да бейнедәріс |
| **ПС.** Жануарлардың көбею биологиясының негіздері. Жыныс гормондары. Жыныстық айналым. | ОН4 | ЖИ4.1 | 1 | 7 | Жағдаят  Тық Тапсырмалар | MS Teams/Zoom да вебинар |
| **ЗС11.** Зертханалық жұмыстардың техникалық қамтамасыздандыруы және қолданылатын құрал-жабдықтар. Жануарлар зертханасының құралдары. | ОН4 | ЖИ4.2 | 2 | 7 | Міндеттерді Шешу | MS Teams/Zoom да вебинар,  50 минут синхронно,  50 минут асинхронно |
| 12 | **Д12.** Жануарлардың ұрықтарын трансплантациялау әдістері. Ұрықтарды жуып алу. Клондалған жануарларды алуәдістері. | ОН4 | ЖИ4.2  ЖИ4.3 | 1 |  | Шолу | MS Teams/Zoom- да бейнедәріс |
| **ПС12.** Жыныс гормондары. Суперовуляция қоздыру және күйіт синхронизациясы. | ОН4 | ЖИ4.1  ЖИ4.2 | 1 | 7 | Талдау | MS Teams/Zoom да вебинар |
| **ЗС12.** Зертханалық жануарлар – зерттеу объектілері. Зертханада құрал-жабдықтармен жұмыс істеу ережелері. | ОН4 | ЖИ4.1 | 2 | 7 |  | MS Teams/Zoom да вебинар,  50 минут синхронно,  50 минут асинхронно |
| **БОӨЖ-2**. СӨЖ-2 тапсырмасы бойынша кеңес беру және өткізу.  1) Жануарлар клеткалық дақылдарын алу көздері;  2) Жануарлар клеткалық дақылдарын қолдану салалары. | ОН4 | ЖИ4.3  ЖИ4.4 |  |  |  | MS Teams/Zoom да вебинар |
| **СӨЖ 2.** Жануарлар клеткалық культурасын алу және өсіру түрлері. | ОН4 | ЖИ4.3  ЖИ4.4 |  | **15** | Презента  Ция Түрінде. |  |
| 13 | **Д13.** Химералық жануарларды алу әдістері. Гаметалар мен эмбриондарды криоконсервациялау. Криобиологияның жетістіктері мен болашағы. | ОН4  ОН5 | ЖИ4.4  ЖИ4.5  ЖИ 5.1  ЖИ 5.2 | 1 |  | Диалог | MS Teams/Zoom- да бейнедәріс |
| **ПС13.** Жануарлар клеткаларын культивирлеу әдістері мен тәсілдері. Жыныс клеткалары мен эмбриондарды криоконсервациялау. | ОН 4  ОН 5 | ЖИ4.4  ЖИ5.1  ЖИ5.2 | 1 | 7 | Жағдаяттық Тапсырмалар | MS Teams/Zoom да вебинар |
| **ЗС13.** Лапаротомия әдісі. Жануарлардың репродуктивті жасушаларын виталь әдісімен зерттеу. Ұрықтарды жуып алу әдістері. | ОН4 | ЖИ4.1  ЖИ4.2 | 2 | 7 |  | MS Teams/Zoom да вебинар,  50 минут синхронно,  50 минут асинхронно |
| 14 | **Д14.** Жануарлар клеткаларына арналған векторларды құрастыру.Трансгенді жануарлар алу әдістері мен мәселелері. | ОН4 | ЖИ4.4  ЖИ4.5 | 1 |  | Кейс-Стади Әдісі | MS Teams/Zoom- да бейнедәріс |
| 14 | **ПС14.** Геннің құрылысы. ДНҚ-ның кодтаушы және реттеуші жиіліктері (әдебиеттік шолу ретінде). | ОН4 | ЖИ4.4  ЖИ4.5 | 1 | 7 | Міндеттерді Шешу | MS Teams/Zoom да вебинар |
|  | **ЗС14.** Суперовуляциядан өткен донорлардан ұрықтарды жуып алу және ұрықтарды қайта отырғызу. Гаметаларды культивирлеу. Донорларды таңдау. | ОН4 | ЖИ4.1  ЖИ4.3 | 2 | 7 |  | MS Teams/Zoom да вебинар 50 минут синхронно,  50 минут асинхронно |
|  | **БОӨЖ-3.** СӨЖ-3 тапсырмасы бойынша кеңес беру және өткізу.  1) ГМО өнімдері алу жолдары;  2) Моногенді ауруларды трансгенді өнімдермен емдеу. | ОН4 | ЖИ4.1  ЖИ4.3 |  |  |  |  |
|  | **СӨЖ-4.** Қазақстандағы қолданыстағы ГМО өнімдеріне көзқарастар. | ОН4 | ЖИ4.4  ЖИ4.5 |  | 15 | пікір талас |  |
| 15 | **Д15.** Клеткалық терапияның болашағы. Қазақстанда бағаналы клеткаларды қолдану аймақтары. | ОН4 | ЖИ4.3  ЖИ4.5 | 1 |  | проблема-  лық дәріс | MS Teams/Zoom да вебинар |
| 15 | **ПС15.** Жануарлар биотехнологиясында қолданылатын векторлар.Трансгенді тышқандарды анықтау әдістері. | ОН4 | ЖИ4.3  ЖИ4.5 | 1 | 7 | кейс | MS Teams/Zoom- да бейнедәріс |
| 15 | **ЗС15.** Гаметаларды *in vitro* ұрықтандыру. Ұрықтарды культивирлеу. Жануарларды клондау әдісі. | ОН4  ОН5 | ЖИ4.3  ЖИ4.4  ЖИ5.1  ЖИ5.2 | 2 | 7 | қортындылау | MS Teams/Zoom да вебинар  50 минут синхронно,  50 минут асинхронно |
|  | **АБ2** |  |  |  | 100 |  |  |

Декан Заядан Б.К.

Методбюро төрағасы Назарбекова С.Т.

Кафедра меңгерушілері Кистаубаева А.С.

Жунисбаева Ж.К.

Дәріскерлер Бержанова Р.Ж.

Асрандина С.Ш.

Жумабаева Б.А.