**ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**Биология және биотехнология факультеті**

**Биотехнология кафедрасы**

**Молекулалық биология және генетика кафедрасы**

|  |  |
| --- | --- |
|  | БЕКІТЕМІН**Факультет деканы**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ **Заядан Б.К.** **"09" 07 2021 ж.** |

# ПӘННІҢ ОҚУ-ӘДІСТЕМЕЛІК КЕШЕНІ

### «ОВ2212 Биотехнология негіздері»

**«**6В05103 – Биотехнология» білім беру бағдарламасы

Курс – 2

Семестр – 4

Дәріс – 15 сағ.

Семинар – 15 сағ.

Зертханалық сабақ – 30 сағ.

БӨОЖ – 8

**Алматы 2021 ж.**

Оқу-әдістемелік кешенді әзірлеген биология ғылымдарының кандидаттары, доцентер: Бержанова Рамза Жаинабековна, Асрандина Салатанат Шынтаевна, Жумабаева Бейбитгул Акималиевна.

«6В05103 – Биотехнология» мамандығы бойынша негізгі оқу жоспарына сәйкес.

Биотехнология кафедрасы мәжілісінде қарастырылды және ұсынылды

«15» 06 2021 ж., №37 хаттама

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

 (қолы)

Молекулалық биология және генетика кафедрасы мәжілісінде қарастырылды және ұсынылды

«15» 06 2021 ж., №31 хаттама

Кафедра меңгерушісі \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Жунусбаева Ж.К.

 (қолы)

### Факультеттің әдістемелік кеңесінің мәжілісінде ұсынылды

«­­­19» 06 2021 ж., № 18 хаттама

Әдістемелік кеңес төрайымы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Назарбекова С.Т.

**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**

**«6В05103 – Биотехнология» білім беру бағдарламасы**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Пәннің коды** | **Пәннің атауы** | **Студенттің өзіндік жұмысы (БӨЖ)** | **Сағат саны** | **Кредит саны** | **Студенттің оқытушы басшылығымен өзіндік жұмысы (БОӨЖ)**  |
| **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** | **БӨЖ саны** | **Қорытын-ды бақылау түрі** |
| Аралас оқыту (+ ЖАОК) | Теориялық | Кіріспе, ақпараттық,визуализация, аналитикалық, дискуссия проблемалық  | міндеттерді шешу, талқылау, пікірталас,жағдаяттық тапсырмалар, Fishbone, case-study | 4 | Тестілеу/ ИС Univer |
| **Дәріскерлер** | Бержанова Рамза Жаинабековна, Асрандина Салатанат Шынтаевна, Жумабаева Бейбитгул Акималиевна |  |  |
| **e-mail** | Ramza05@mail.ru, saltanat.asrandina@kaznu.kz, beibutgul@mail.ru |
| **Телефондары** | 87054489862; 87022182278; + 77788883568 |

|  |
| --- |
| **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)** |
| Студенттерге биотехнология объектілері ретінде микроорганизмдердің, өсімдіктер мен жануарлардың клеткалар мен ұлпа культураларын өсірудің теориялық және практикалық негіздері мен принциптерін игерту және бионысандарды өнеркәсіптік өндірісте тиімді пайдаланудың негізгі қағидаттары мен тәсілдерін практика жүзінде қолдана білу қабілеттіліктерін қалыптастыру. | 1. Микробиологиялық биотехнология негіздерін білу; биотехнологиялық өндірістің негізгі ұйымдастыру принциптерін анықтау.  | 1.1 Алған теориялық білімдерін микроорганизмдердің биотехнологиясы саласында зерттеу жұмыстарын орындауға қолданады; 1.2 Биомасса мен органикалық қышқылдардан продуцент микроорганизмдерді бөліп алу, оларды идентификациялау және дақылдау әдістерін жүргізеді; 1.3 Микробтық метаболиттер продуценттерін дақылдау сызба-нұсқаларын жасайды; 1.4 Биотехнология саласындағы базалық білімді меңгеріп, оларды кәсіби қызметтің әртүрлі түрлерінде қолданады. |
| 2. Технологиялық процестің ережелерін және биотехнологиялық процестердің негізгі параметрлерін, қасиеттерін, шикізат пен өнімдердің түрлерін білу.  | 2.1 Биотехнологиялық өндірістің негізгі принциптері мен сызба- нұсқаларын таңдайды.2.2 Негізгі биообъектілермен жұмыс істеу әдістерін меңгереді.2.3 Негізгі аралық өнімдердің биосинтезделу жолдарын анықтайды.2.4 Шикізат өнімдерін таңдап биотехнологиялық процестерді оңтайландыру мәселесін талдайды.  |
| 3. Жануарлар және өсімдіктердің клеткалары мен ұлпаларын жасанды ортада өсіру технологияларының теориялық және практикалық негіздері мен принциптерін білу. | 3.1. Өсімдік материалдарын және қоректік орталарды залалсыздандыру әдістемелерін орындайды;3.2. Мурасиеге және Скуг қоректік ортасын дайындайды;3.3. Каллустық және суспензиялық культураларды алу, оларды өсіру әдістерін орындайды;3.4. Өсімдіктердің клеткалар мен ұлпа культураларында өтетін дифференциация, морфогенез жіне регенерация процестерін айқындайды.3.5. Жануарлардың сомалық және жыныстық клеткаларын алу әдістерін, оларды өсіретін қоректік орталардың ұқсастығы мен ерекшеліктерін ажырата біледі;3.6. Жануарлардың клеткаларын өсіру типтерінің принциптерін анықтайды. |
| 4. Өсімдіктерді микроклондық көбейту және сауықтыру әдістерінің артықшылықтары мен мүмкіндіктерін практикада тиімді қолдана білу. Клеткалық және гендік инженерия негізінде ауылшаруашылық маңызды, әрі құнды қасиеттерге ие өсімдіктерді алу әдістерін талдау.  | 4.1 Өсімдіктерді клондық микрокөбейту әдістерін орындайды;4.2 In vitro жағдайында өсімдіктерді сауықтыру әдістерін орындайды;4.3 Протопласттарды бөліп алу, өсіру және құйылыстыру негізінде өсімдік-регенеранттар алу әдістерінің сызба-нұсқаларын жасайды;4.4 Клеткалық және гендік инженерия негізінде жаңа қасиеттерге ие өсімдіктерді алу әдістерінің маңыздылығын айқындайды. |
| 5. Жануарлар биотехнологиясының жалпы биологиялық негіздерін, клеткалық және эмбриологиялық инженерияның экспериментальды әдістерін, жануарлардың сомалық және жыныстық клеткалардың генетикалық трансформациясының принциптерін талқылау. | 5.1 Жануарлар биотехнологиясының жалпы биологиялық негіздерін талқылайды және гормондардың әсер ету принциптерін тұжырымдайды;5.2 Қолдан ұрықтандыру, трансплантация әдістерінің принциптерін талдайды және кезеңдерін сипаттайды;5.3 Жануарлар клеткаларын клондау және әртүрлі клеткаларды криосақтау әдістерінің ерекшеліктерін ажырата біледі;5.4 Жануарлардың сомалық және жыныстық клеткаларына генетикалық трансформация жасау әдістері мен принциптерін талқылайды;5.5 Трансгенді организмдерді алу және анықтау әдістерін саралайды және қолдану саласын айқындайды. |
| 6 Пән контекстінде ғылыми жобаларды жоспарлауға, зерттеу жұмыстарын орындауға, алынған нәтижелерді талдауға, сыни тұрғыда бағалауға және көпшілік алдында қорғауға қабілетті болу. | 6.1 Шетел, отандық және ТМД ғылыми әдебиет көздеріне әдеби шолу жасайды, алынған мәліметтерді талдайды, жіктейді.6.2 Зерттеу тақырыбына байланысты ғылыми жоба шеңберінде орындаған баяндамалар мен презентациялар жасап, көпшілік алдында қорғайды. |
| **Пререквизиттер** | Микробиология; өсімдіктер және жануар физиологиясы; биохимия; жалпы және молекулалық генетика; жануарлар мен өсімдіктердің биоалуантүрлілігі; өсімдіктер физиологиясы және биохимия. |
| **Постреквизиттер** | Тағамдық биотехнология; клеткалық биотехнология; фармацевтік биотехнология; экологиялық биотехнология; молекулалық биология; молекулалық диагностика. |
| **Әдебиет және ресурстар** | **Оқу әдебиеттері**1. Клунова С.М. Биотехнология: учебник для высш. пед. проф. образования // М.: Издательский центр «Академия», 2013. - 256 с.
2. Мурашкина И.А., Васильев И.Б., Гордеева В.В. Использование культуры клеток растений в биотехнологии лекарственных средств, - Иркутск:ИГМУ, -2015.-83 с.
3. Вечканов Е. М., Сорокина И. А. Основы клеточной инженерии // Изд. Ростов-на-Дону, 2012. – 136 с.
4. Жұмабаева Б.Ә. Биотехнология негіздері: жануарлар биотехнологиясы, Алматы, Қазақ университеті, 2014.-180 бет.
5. Жұмабаева Б.Ә. «Биотехнология негіздері: жануарлар биотехнологиясына арналған лабораториялық жұмыстар» Алматы, Қазақ университеті, 2016.-237 бет.
6. Асрандина С.Ш. Өсімдіктер биотехнологиясы курсы бойынша тест жинағы: оқу-әдістемелік құрал. - Алматы: Қазақ университеті, 2015. -108 б.
7. Загоскина Н.В., Назаренко Л.В. Основы биотехнологии. М.: Издательство Юрайт, 2018. - 162 с.

***Ғаламтор ресурстары****:*1. <http://elibrary.kaznu.kz/ru>2. https://mosmetod.ru 3. [https://works.doklad.ru](https://works.doklad.ru/view/LGqpQej1Pyo.html)4. https://research-journal.org 5. <https://www.twirpx.com> |

|  |  |
| --- | --- |
| **Университеттік моральдық-этикалық құндылықтар шеңберіндегі курстың академиялық саясаты** | **Академиялық тәртіп ережелері:** Барлық білім алушылар ЖООК-қа тіркелу қажет. Онлайн курстың 2-ші модулін өту мерзімі пәнді оқыту кестесіне сәйкес мүлтіксіз сақталуы тиіс.**НАЗАР АУДАРЫҢЫЗ!** Дедлайндарды сақтамау бағаның (балл) жоғалуына әкеледі! Әрбір тапсырманың дедлайны оқу курсының мазмұнын жүзеге асыру күнтізбесінде, сондай-ақ ЖООК-та көрсетілген.**Академиялық құндылықтар:**Практикалық / зертханалық сабақтар, БӨЖ өзіндік, шығармашылық сипатта болуы керек.Бақылаудың барлық кезеңінде плагиатқа, жалған ақпаратқа, көшіруге тыйым салынады. Офис сағаттарында дәріс материалдарын жетік түсінуге, сондай-ақ БӨЖ тапсырмаларын орындау мен өткізуде қиындық туындаған жағдайда дәріскерлерден кеңес алуға болады. Мүмкіндігі шектеулі студенттер: E-mail: Ramza05@mail.ru, saltanat.asrandina@kaznu.kz, 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

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

|  |  |
| --- | --- |
| Модуль 1 Микроорганизмдердің биотехнологиясы негіздері |  |
| 1 | **Д1.** Кіріспе.Биотехнологияның негізгі даму кезеңдері.  | ОН 1 | ЖИ 1.1.ЖИ 1.2 | 1 |  | кіріспе дәріс | MS Teams/ бейнедәрісhttps://us04web.zoom.us/meeting/upUrdu2qqD0qGdzBI1747HX23OC1xT4DhJTm/ics?icsToken=98tyKu6pqDouGNKTsBqPR7YcBIj4LOrwpiFfjadHvja0V |
| **ПС1.** Биоөндірісте қолданылатын шикі зат. Термиялық жолмен залалсыздандыру. Сұйықтықтарды залалсыздандыру. | ОН 1  | ЖИ 1.1. ЖИ 1.2 | 1 | 7 | жағдаяттық тапсырма-лар | офлайн, сабақ кестесі бойынша |
| **ЗС1.** Биотехнологиялық өндірістің негізгі кезеңдерімен танысу.  | ОН 1  | ЖИ 1.1. ЖИ 1.2 | 2 | 8 | міндеттер- ді шешу | офлайн, сабақ кестесі бойынша |
| 2 | **Д2.** Микробиологиялық өндірістегі алғашқы ферментациялық үрдістер.  | ОН 1 | ЖИ 1.3ЖИ 1.4 | 1 |  | визуали-зация | офлайн, сабақ кестесі бойынша, ақпараттық |
| **ПС2.** Микроорганизмдердің био объектілер ретіндегі негізгі артықшылықтары. ББЗ продуценттері ретінде пайдаланылатын микроорганизмдерге қойылатын талаптар. Метаболикалық инженерия ұғымы берілген қасиеттері бар микроорганизмдерді құрудың заманауи әдістері.  | ОН 1ОН 2 | ЖИ 1.1. ЖИ 1.2 ЖИ 1.3ЖИ 1.4ЖИ 2.1ЖИ 2.2 | 1 | 7 | талдау | офлайн, сабақ кестесі бойынша |
| **ЗС2.** Өндірістің көп сатылы биотехнологиялық сызбасын келтіру. Микробтық синтез өнімдері (интерферондар, рекомбинантты вакциналар, вакцина – антигендер, медициналық мақсаттағы ферменттер). | ОН 1ОН 2 | ЖИ 1.1.-ЖИ 1.4ЖИ 2.1ЖИ2.2 | 2 | 8 | міндеттер- ді шешу | MS Teams/Zoom да вебинар,50 минут синхронды,50 минут асинхронды |
| 3 | **Д3.** Биотехнологиядағы масштабтау.  | ОН 1ОН 2 | ЖИ 1.1. -ЖИ 1.4ЖИ 2.1ЖИ 2.2 | 1 |  | ақпарат-тық | офлайн, сабақ кестесі бойынша |
| **ПС3.** Асептикалық жағдайды жасаудың және сақтаудың негізгі әдістері. Биотехнологиялық өндірістегі бөгде микрофлораның қызметі. | ОН 1ОН 2 | ЖИ 1.1.- ЖИ 1.4ЖИ 2.1ЖИ 2.2 | 1 | 7 | талдау | офлайн, сабақ кестесі бойынша |
| **ЗС3.** Өндірістің көп сатылы биотехнологиялық сызбасын келтіру. Микробтық синтез өнімдері (органикалық қышқылдар (сірке қышқылы, бензой, сүт, глюкон, лимон), консерванттар, хош иістендіргіштер). | ОН 1ОН 2 | ЖИ 1.1- ЖИ 1.4ЖИ 2.1ЖИ 2.2 | 2 | 8 | міндеттер- ді шешу | офлайн, сабақ кестесі бойынша |
| **БОӨЖ 1.** БӨЖ 1 орындау бойынша кеңес беру. |  |  |  |  |  | Вебинар в MS Teams |
| **БӨЖ 1.** Қазақстандағы биотехнологияның дамуы (орындау түрі - презентация 15 бет). | ОН 1ОН 2 | ЖИ 1.1- ЖИ 1.4ЖИ 2.1ЖИ 2.2 |  | 15 | логика-лық тапсырма, презента-ция  | Вебинар в MS Teams |
| 4 | **Д4.** Биотехнологиялық өңдірістің кезеңдері; микроорганизмдерді дақылдау жүйелері. | ОН 1ОН 2 | ЖИ 1.1.- ЖИ 1.4ЖИ 2.1ЖИ 2.2 | 1 |  | ақпарат-тық | офлайн, сабақ кестесі бойынша |
| **ПС4.** Мақаланы талдау. <https://cyberleninka.ru/article/n/metody-opredeleniya-biomassy-pochvennyh-mikroorganizmov>Ауаны залалсыздандыру. Жабдықтарды залалсыздандыру және герметизациялау, залалсыздандыру мерзімдері. | ОН 1ОН 2ОН 5 | ЖИ 1.1. -ЖИ 1.4ЖИ 2.1ЖИ 2.2ЖИ 6.1ЖИ 6.2 | 1 | 7 | талдау | офлайн, сабақ кестесі бойынша |
| **ЗС4.** Микроорганизмдерді дақылдау әдістері. Ферментерларда микроорганизмдерді өсіру (бейне материал). | ОН 1ОН 2 | ЖИ 1.1-ЖИ 1.4ЖИ 2.1ЖИ 2.2 | 2 | 8 | міндеттер- ді шешу | офлайн, сабақ кестесі бойынша |
| 5 | **Д5.** Биотехнологиялық үдерістің ерекшеліктері. GLP және GMP жүйелері. | ОН 2ОН 5 | ЖИ 2.1-ЖИ 2.4ЖИ 5.1ЖИ 5.2 | 1 |  | аналити-калық | офлайн, сабақ кестесі бойынша |
| **ПС5.** Залалсыздандыру әдісінің тұрақтылығын бақылайтын әдістер. Микроорганиздердің метаболиттерін алу жолдары. | ОН 2 | ЖИ 2.1- ЖИ 2.4 | 1 | 7 | талдау | офлайн, сабақ кестесі бойынша |
| **ЗС5.** Микроорганизмдерді дақылдау әдістері. Ферментерларда микроорганизмдерді өсіру. Микроорганизмдер биомассасын анықтауда қолданатын әдістер. | ОН 2ОН 5 | ЖИ 2.1-ЖИ 2.4ЖИ 5.1ЖИ 5.2 | 2 | 8 | міндеттер- ді шешу | офлайн, сабақ кестесі бойынша |
| **БОӨЖ 2. Коллоквиум.** «Шикізат өнімдерін таңдап биотехнологиялық процестерді оңтайландыру» | ОН 2ОН 5 | ЖИ 2.1-ЖИ 2.4ЖИ 5.1ЖИ 5.2 |  | 10 | логика-лық тапсырма, эссе | Вебинар в MS Teams |
| **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. | ОН 3 | ЖИ 3.1-ЖИ 3.3 | 1 |  | ӨТСтестілеу | 1. Аудитория алды/ ЖАОК/ dl.kaznu.kz/Асинхронды2. Дәріс кесте бойынша,ақпараттық |
| **ПС6.** Жасанды қоректік орталар және олардың құрамына кіретін компоненттердің маңызы. Клеткалар мен ұлпа культураларын өсіруге қажетті жағдайдар. | ОН 3 | ЖИ 3.1-ЖИ 3.3 | 1 | 5 | ТТ, талдау | офлайн, кесте бойыншаMoodle, Padlet, Google Forms  |
| **ЗС6.** Мурасиге және Скуг қоректік ортасын дайындау әдістемесі. | ОН3 | ЖИ 3.1ЖИ 3.2 | 2 | 5 | ТТ, ЖТ, міндеттер- ді шешу | офлайн, кесте бойынша |
| 7 | **Д7.** In vitro жағдайында өсімдіктердің каллустық, суспензиялық және иммобилизденген клеткаларын өсіру технологиялары. | ОН 3 | ЖИ 3.1-ЖИ 3.3 | 1 |  | ӨТСтестілеу | 1. Аудитория алды/ ЖАОК/ dl.kaznu.kz/Асинхронды2. Дәріс кесте бойынша, ақпараттық |
| **ПС7.** Жасанды ортада өсімдік экспланттарынан каллустық және суспензиялық культураларды алу мен өсіру әдістері. Клеткаларды иммобилиздеу әдістері мен өсіру жүйелері.  | ОН 3ОН 6 | ЖИ 3.1-ЖИ 3.3ЖИ 6.1ЖИ 6.2 | 1 | 5 | ЖТ, талдау | офлайн, кесте бойыншаMoodle, Padlet, Google Forms  |
| **ЗС7.** Каллусогенезді индукциялауға арналған қоректік орталарға экспланттарды (сәбіздің өзектік паренхимасын) отырғызу техникасы. | ОН 3 | ЖИ 3.1-ЖИ 3.3 | 2 | 5 | ТТ, міндеттер- ді шешу | офлайн, кесте бойынша |
| **БОӨЖ 3.** БӨЖ 2. орындау бойынша кеңес беру. | ОН 3ОН 5 | ЖИ 3.1-ЖИ 3.3ЖИ 6.1ЖИ 6.2 |  |  | талқылау | MS Teams/вебинар, синхронды  |
| 8 | **Д8.** Клеткалар мен ұлпа культураларындағы морфогенез және регенерация процестерінің жүру жолдары. | ОН 3 | ЖИ 3.3 | 1 |  | ӨТСтестілеу | 1. Аудитория алды/ ЖАОК/ dl.kaznu.kz/Асинхронды2. Дәріс кесте бойынша, дискуссия |
| **ПС8.** In vitro жағдайында морфогенездің жүру жолдары: эмбриогенез, органогенез (гемморизогенез, геммогенез, ризогенез), гистогенез. Дифференциация, морфогенез және регенерация процестеріне әсер ететін факторлар.  | ОН3 | ЖИ 3.3ЖИ 3.4 | 1 | 5 | ЖТ, ТТ, талдау | офлайн, кесте бойыншаMoodle, Padlet, Google Forms  |
| **ЗС8.** Каллусогенезді индукциялауға арналған қоректік орталарға экспланттарды (бидайдың пісіп жетілмеген ұрықтарын) отырғызу техникасы. | ОН3 | ЖИ 3.1-ЖИ 3.4 | 2 | 5 | ТТ, міндеттер- ді шешу | офлайн, кесте бойынша |
| 9 | **Д9.** Өсімдіктерді клондық микрокөбейту және сауықтыру технологиялары. | ОН3 | ЖИ 3.1-ЖИ 3.4 | 1 |  | ӨТСтестілеу | 1. Аудитория алды/ ЖАОК/ dl.kaznu.kz/Асинхронды2. Дәріс кесте бойынша, проблемалық |
| **ПС9.** Өсімдіктердің клондық микрокөбейту әдістері және олардың өсімдік шаруашылығындағы маңызы мен перспективалары.  | ОН 4 | ЖИ 4.1ЖИ 4.2 | 1 | 5 | ЖТ, ТТ, талдау | офлайн, кесте бойыншаMoodle, Padlet, Google Forms  |
| **ЗС9.** In vitro жағдайында өсімдік меристемаларын жасанды қоректік ортаға отырғызу техникасы. | ОН 4 | ЖИ 4.1ЖИ 4.2 | 2 | 5 | ТТ, міндеттер- ді шешу | офлайн, кесте бойынша |
| **БӨЖ 2.** «Өсімдіктердің клеткалары мен ұлпа культураларын in vitro жағдайында өсіру әдістері». | ОН 3ОН 4ОН 6  | ЖИ 3.1-ЖИ 3.3ЖИ 4.1ЖИ 4.2ЖИ 6.1ЖИ 6.2 |  | 25 | электрон-дық жұмыс дәптерін толтыру | Wizer.meасинхронды |
| 10 | **Д10.** Өсімдіктердің клеткалық және гендік инженерия негіздері. | ОН 4 | ЖИ 4.3-ЖИ 4.4 | 1 |  | ӨТСтестілеу | 1. Аудитория алды/ ЖАОК/ dl.kaznu.kz/Асинхронды2. Дәріс кесте бойынша, дискуссия |
| **ПС10.** Клеткалық инженерия. Протопласттарды бөліп алу, өсіру, құйылыстыру және регенерант өсімдіктер алу әдістері. Кері және тура селекция. Индукцияланған мутагенез. Гендік инженерия әдістері.  | ОН 4 | ЖИ 4.3 -ЖИ 4.4 | 1 | 5 | ТТ, талдау | офлайн, кесте бойыншаMoodle, Padlet, Google Forms  |
| **ЗС10.** Өсімдік-регенеранттарын топыраққа көшіру және бейімдету әдістері. | ОН 4 | ЖИ 4.2 | 2 | 5 | ТТ, ЖТ, міндеттер-ді шешу | офлайн, кесте бойынша |
| **БОӨЖ 4. Коллоквиум.** «Өсімдіктердің клеткалары мен ұлпаларын өсіру технологиялары» | ОН 3ОН 4ОН 6  | ЖИ 3.1-ЖИ 3.3ЖИ 4.1ЖИ 4.2ЖИ 6.1ЖИ 6.2 |  | 25 | тестілеу | асинхронды / СДО Moodle |
| **МТ (Midterm Exam)** |  |  |  | **100** |  |  |
|  | **Модуль ІІІ.** Жануарлар биотехнологиялық үрдісті іске асыру негіздері |
| 11 | **Д.** Жануарлар биотехнологиясының пәні және оның әдістері. Жануарлар биотехнологиясының даму тарихы.  | ОН 5 | ЖИ 5.1 | 1 |  | кіріспе дәріс | офлайн, сабақ кестесі бойынша |
| **ПС.** Жануарлардың көбею биологиясының негіздері. Жыныс гормондары. Жыныстық айналым. | ОН 5 | ЖИ 5.1 | 1 | 7 | жағдаят-тық тапсыр-малар | офлайн, сабақ кестесі бойынша |
| **ЗС11.** Зертханалық жұмыстардың техникалық қамтамасыздандыруы және қолданылатын құрал-жабдықтар. Жануарлар зертханасының құралдары.  | ОН 5 | ЖИ 5.2 | 2 | 7 | ТТ, міндеттер- ді шешу | офлайн, сабақ кестесі бойынша |
| 12 | **Д12.** Жануарлардың ұрықтарын трансплантациялау әдістері. Клондалған жануарларды алуәдістері. | ОН 5 | ЖИ 5.2ЖИ 5.3 | 1 |  | шолу | офлайн, сабақ кестесі бойынша |
| **ПС12.** Жыныс гормондары. Суперовуляция қоздыру және күйіт синхронизациясы. | ОН 5 | ЖИ 5.1ЖИ 5.2 | 1 | 7 | талдау | офлайн, сабақ кестесі бойынша |
| **ЗС12.** Зертханалық жануарлар – зерттеу объектілері. Зертханада құрал-жабдықтармен жұмыс істеу ережелері. | ОН 5 | ЖИ 5.1 | 2 | 7 | міндеттер- ді шешу | офлайн, сабақ кестесі бойынша |
| **БОӨЖ 5**. БӨЖ-3 тапсырмасы бойынша кеңес беру.  | ОН 5 | ЖИ5.3ЖИ5.4 |  |  |  | MS Teams/ вебинар  |
| **БӨЖ 3.** Жануарлар клеткалық культурасын алу және өсіру түрлері.  | ОН 5 | ЖИ5.3ЖИ5.4 |  | 10 | презен-тация  | MS Teams/ вебинар |
| 13 | **Д13.** Химералық жануарларды алу әдістері. Гаметалар мен эмбриондарды криоконсервациялау. Криобиологияның жетістіктері мен болашағы. | ОН 5ОН 6  | ЖИ 5.4ЖИ 5.5ЖИ 6.1ЖИ 6.2 | 1 |  | диалог | офлайн, сабақ кестесі бойынша |
| **ПС13.** Жануарлар клеткаларын культивирлеу әдістері мен тәсілдері. Жыныс клеткалары мен эмбриондарды криоконсервациялау. | ОН 5ОН 6 | ЖИ 5.4ЖИ 6.1ЖИ 6.2 | 1 | 7 | жағдаят-тық тапсыр-малар | офлайн, сабақ кестесі бойынша |
| **ЗС13.** Лапаротомия әдісі. Жануарлардың репродуктивті жасушаларын виталь әдісімен зерттеу. Ұрықтарды жуып алу әдістері. | ОН 5 | ЖИ 5.1ЖИ 5.2 | 2 | 7 | міндеттер- ді шешу | офлайн, сабақ кестесі бойынша |
| 14 | **Д14.** Жануарлар клеткаларына арналған векторларды құрастыру.Трансгенді жануарлар алу әдістері мен мәселелері.  | ОН 5 | ЖИ 5.4ЖИ 5.5 | 1 |  | визуализация | офлайн, сабақ кестесі бойынша |
| **ПС14.** Геннің құрылысы. ДНҚ-ның кодтаушы және реттеуші жиіліктері (әдебиеттік шолу ретінде). | ОН 5 | ЖИ 5.4ЖИ 5.5 | 1 | 7 | Кейс-стади әдісі | офлайн, сабақ кестесі бойынша |
| **ЗС14.** Суперовуляциядан өткен донорлардан ұрықтарды жуып алу және ұрықтарды қайта отырғызу. Гаметаларды культивирлеу. Донорларды таңдау. | ОН 5 | ЖИ 5.1ЖИ 5.3 | 2 | 7 | міндеттер- ді шешу | офлайн, сабақ кестесі бойынша |
| **БОӨЖ 6.**БӨЖ-4 тапсырмасы бойынша кеңес беру.  | ОН 5 | ЖИ 5.1ЖИ 5.3 |  |  |  | MS Teams/ вебинар |
| **БӨЖ-4.** «Қазақстандағы қолданыстағы ГМО өнімдеріне көзқарастар». | ОН 4 | ЖИ 5.4ЖИ 5.5 |  | 10 | пікір талас  | MS Teams/ вебинар синхронды |
| 15 | **Д15.** Клеткалық терапияның болашағы. Қазақстанда бағаналы клеткаларды қолдану аймақтары.  | ОН 4 | ЖИ 5.3ЖИ 5.5 | 1 |  | проблема-лық дәріс | офлайн, сабақ кестесі бойынша |
| **ПС15.** Жануарлар биотехнологиясында қолданылатын векторлар.Трансгенді тышқандарды анықтау әдістері.  | ОН 4 | ЖИ 5.3ЖИ 5.5 | 1 | 7 | кейс | офлайн, сабақ кестесі бойынша |
| **ЗС15.** Гаметаларды *in vitro* ұрықтандыру. Ұрықтарды культивирлеу. Жануарларды клондау әдісі. | ОН 5ОН 6 | ЖИ 5.3ЖИ 5.4ЖИ 6.1ЖИ 6.2 | 2 | 7 | қортын-дылау | офлайн, сабақ кестесі бойынша |
| **БОӨЖ 7. Коллоквиум.** «Жануарлар клеткаларын клондау және әртүрлі клеткаларды криосақтау әдістерінің ерекшеліктері». | ОН 5ОН 6 | ЖИ 5.3ЖИ 5.4ЖИ 6.1ЖИ 6.2 |  | 10 | логика-лық тапсырма, эссе | Вебинар в MS Teams |
| **БОӨЖ 8.** Емтиханға дайындық мәселесі бойынша кеңес беру. |  |  |  |  |  | MS Teams/ вебинар синхронды |
|  | **АБ2** |  |  |  | 100 |  |  |

Қысқартулар: ӨТС – өзін-өзі тексеру үшін сұрақтар; ТТ – типтік тапсырмалар; ЖТ – жеке тапсырмалар; БЖ – бақылау жұмысы; АБ – аралық бақылау

Декан Заядан Б.К.

Әдістемелік кеңес төрайымы Назарбекова С.Т.

Кафедра меңгерушілері: Кистаубаева А.С.

 Жунисбаева Ж.К.

Дәріскерлер: Бержанова Р.Ж.

 Асрандина С.Ш.

 Жумабаева Б.А.