

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

**БЕКІТЕМІН**  
**Факультет деканы**

\_\_\_\_\_ Заядан Б.К.  
" \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2020 ж.

**ПӘННІҢ ОҚУ-ӘДІСТЕМЕЛІК КЕШЕНІ**

**«ОВ2212 Биотехнология негіздері»**

**«БВ05103 – Биотехнология» мамандығы**

Курс – 2  
Семестр – 4  
Дәріс – 15 сағат  
Семинар – 15 сағат  
Лабораториялық сабақ – 30 сағат  
БӨЖ – 8 сағат  
БӨЖ – 112 сағат

**Алматы 2020 ж.**

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

«БВ05103 – Биотехнология» мамандық бойынша негізгі оқу жоспарына сәйкес

Биотехнология кафедрa мәжілісінде қарастырылды және ұсынылды

« » ж., № хаттама

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

(қолы)

Факультеттің әдістемелік бюро мәжілісінде ұсынылды

« » 2020 ж., № хаттама

Факультет әдістемелік бюросының төрағасы \_\_\_\_\_ Юрикова О.Ю.

## АЛҒЫ СӨЗ

«Микроорганизмдер биотехнология негіздері» курсы “6B05103-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; биотехнология 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 нәтижелігін бағалайтын критерийлер; биотехнологиялық процестерді бақылау және басқару; модельдеу және оптимизациялау; биотехнологиялық процестерді аппараттық безендіру жайлы мағлұмат жалпы түсінікті және оның арасындағы байланысты көрсету; биотехнологияда қолданылатын негізгі объектілер, әдістер және принциптер туралы; биотехнологияның әртүрлі салаларының қазіргі жағдайы туралы; биотехнологиялық өндірістер мен биотехнологиялық өнімдерге қойылатын талаптарын енгізу және оның мазмұнын түсіндіру; биотехнологияның теориялық және қолданбалы міндеттерін шешімдер негізін; биотехнологияның даму келешегін; қоғамның биотехнологиялық өнімдерге сұранысын талдау және пайдалану; биотехнологияның қазіргі мәселелерін; жұмыс берушілер мен серіктестерді тартатындай кәсіби 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**  
**2020-2021 оқу жылының көктемгі семестрі**  
**«Биотехнология» білім беру бағдарламасы**

Пәннің коды	Пәннің атауы	Студенттің өзіндік жұмысы (БӨЖ)	Сағат саны			Кредит саны	Студенттің оқытушы басшылығымен өзіндік жұмысы (БӨӨЖ)
			Дәрістер (Д)	Практ. сабақтар (ПС)	Зерт. сабақтар (ЗС)		
ОВ2212	Биотехнология негіздері	112	15	15	30	6	8
<b>Курс туралы академиялық ақпарат</b>							
Оқыту түрі	Курстың типі/сипаты	Дәріс түрлері	Практикалық сабақтардың түрлері		БӨЖ саны	Қорытынды бақылау түрі	
Онлайн / біріктірілген	Теориялық	проблемалық, аналитикалық дәріс	міндеттерді шешу, жағдаяттық тапсырмалар		4	Тестілеу	
<b>Дәріскерлер</b>	Бержанова Рамза Жаинабековна, Асрандина Салатанат Шынтаевна, Жумабаева Бейбиткуль Акималиевна						
<b>e-mail</b>	<a href="mailto:ramza05@mail.ru">ramza05@mail.ru</a> ; <a href="mailto:Saltanat.Astrandina@kaznu.kz">Saltanat.Astrandina@kaznu.kz</a> ;						
<b>Телефондары</b>	87054489862; 87022182278; 87788883568						
<b>Курстың академиялық презентациясы</b>							
Пәннің мақсаты	Оқытудың күтілетін нәтижелері (ОН) Пәнді оқыту нәтижесінде білім алушы қабілетті болады:		ОН қол жеткізу индикаторлары (ЖИ) (әрбір ОН-ге кемінде 2 индикатор)				
Студенттерді биоөндірістің технологиялық негіздерімен таныстыру, шикі затты дайындау, алғашқы өнімді немесе алғашқы культураларды дайындау, объектілерді дақылдап оларды бөліп алу сатыларын, тазалау және соңғы өнімді тұрақтандыру, сонымен қатар жаңа заттарды өндіру қабілеттеріне немесе жаңа қасиеттерге ие, модификацияланған бионысандарды алу әдістерін жасау және қолдану қабілеттерін қалыптастыру.	<b>ОН 1</b> Микробиологиялық биотехнология негіздері білу; биотехнологиялық өндірістің негізгі ұйымдастыру принциптері анықтау.		ЖИ 1.1. Алынған теориялық білімдерін биотехнологиядағы микроорганизмдерді зерттеулерде қолдану; ЖИ 1.2. Биомасса, органикалық қышқылдардан, аминқышқылдардан продуцент микроорганизмдерді бөліп алу және оларды идентификациялау және дақылдау әдістерін жүргізу және меңгеру; ЖИ 1.3. Микробтық метаболиттер продуценттерінің дақылдау схемасын әзірлеу; ЖИ 1.4. Биотехнология саласындағы базалық білімді меңгеру және оларды кәсіби қызметтің әртүрлі түрлерінде қолдану қабілеті.				
	<b>ОН2</b> Технологиялық процесстің ережелерін және биотехнологиялық процестердің негізгі параметрлері, қасиеттері, шикізат пен өнімдердің түрлерін білу		ЖИ 2.1. Биотехнологиялық өндірістің негізгі принциптері мен сызба нұсқасын анықтау. ЖИ 2.2. Негізгі биообъектілермен және олармен жұмыс істеу әдістерін меңгеру. ЖИ 2.3. Негізгі аралық өнімдердің және биосинтезінің мүмкін жолдарын анықтау. ЖИ 2.4. Оңтайлы биотехнологиялық процесті таңдау үшін мақсатты өнімдерді таңдау				
	<b>ОН 3</b> 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.				

		<p>ЖИ 3.3. Каллустық және суспензиялық культураларды алу және өсіру әдістерін жүргізеді.</p> <p>ЖИ 3.4. Өсімдіктерді клондық микрокөбейту әдістерін орындайды.</p> <p>ЖИ 3.5. Жануарлардың соматикалық және жыныстық клеткаларын алу әдістерін және өсіретін қоректік орталардың ұқсастығы мен ерекшеліктерін ажырата біледі;</p> <p>ЖИ 3.6. Жануарлардың клеткаларын өсіру типтерінің принциптерін анықтайды;</p>
	<p><b>ОН4</b> Жануарлар биотехнологиясының жалпы биологиялық негіздерін, клеткалық және эмбриологиялық инженерияның экспериментальды әдістерін, жануарлардың соматикалық және жыныстық клеткалардың генетикалық трансформациясының принциптерін талқылау.</p>	<p>ЖИ 4.1. Жануарлар биотехнологиясының жалпы биологиялық негіздерін талқылайды және гормондардың әсер ету принциптерін тұжырымдайды;</p> <p>ЖИ 4.2. Қолдан ұрықтандыру, трансплантация әдістерінің принциптерін талдайды және кезеңдерін суреттей біледі;</p> <p>ЖИ 4.3. Жануарлар клеткаларын клондау технологиясының және әртүрлі клеткаларды қрисақтау әдістерінің ерекшеліктерін ажырата біледі;</p> <p>ЖИ 4.4. Жануарлардың соматикалық және жыныстық клеткаларына генетикалық трансформация жасау әдістерін видео фильмдермен үйренеді және әдіс принциптерін талқылайды.</p> <p>ЖИ 4.5. Трансгенді организмдерді алу және анықтау әдістерін саралайды және қолдану аймағын тұжырымдайды.</p>
	<p><b>ОН5</b> Пән контекстінде ғылыми жобаларды жоспарлау, алынған нәтижелерді талдау, сыни тұрғыда бағалау, көпшілік алдында қорғауға қабілетті болу.</p>	<p>5.1. Шетел және ТМД ғылыми әдебиет көздеріне әдеби шолу жасайды, алынған мәліметтерді талдайды, жіктейді.</p> <p>5.2. Зерттеу тақырыбына байланысты орындаған ғылыми жоба шеңберінде баяндамалар, презентациялар жасап, көпшілік алдында қорғайды.</p>
<b>Пререквизиттер</b>	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.	
<b>Постреквизиттер</b>	Тағамдық биотехнология, Клеткалық биотехнология, Медициналық биотехнология, Фармацевтік биотехнология, Экологиялық биотехнология, Молекулалық биология, Молекулярлық диагностика	
<b>Әдебиет және ресурстар</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Тұрашева С.Қ. Клеткалық биотехнология: Оқулық. Алматы: ЖШС РПБК «Дәуір». 2011. – 260 бет.</li> <li>2. Жұмабаева Б.Ә. Биотехнология негіздері: жануарлар биотехнологиясы, Алматы, Қазақ университеті, 2014.-180 бет.</li> <li>3. Жұмабаева Б.Ә. «Биотехнология негіздері: жануарлар биотехнологиясына арналған лабораториялық жұмыстар» Алматы, Қазақ университеті, 2016.-237 бет.</li> <li>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</li> <li>5. Уәлиханова Г.Ж. Өсімдік биотехнологиясы. Алматы: ЖШС «Дәурен», 2009. - 336 б.</li> <li>6. Мурашкина И.А., Васильев И.Б., Гордеева В.В. Использование культуры клеток растений в биотехнологии лекарственных средств, - Иркутск:ИГМУ, -2015.-83 с.</li> <li>7.Церинов В.Ж. Основы биотехнологии: Культивирование изолированных клеток и тканей, -Улан Уде:ВГСТУ, - 2010. – 65 с.</li> <li>8. Асрандина С.Ш. Өсімдіктер биотехнологиясы курсы бойынша тест жинағы: оқу-әдістемелік құрал. - Алматы: Қазақ университеті, 2015. -108 б.</li> <li>9. Калашникова Е.А. Основы биотехнологии - Москва: Изд-во РГАУ-МСХА, 2016. - 185 с.</li> </ol>	

	<p>10. Загоскина Н.В., Назаренко Л.В. Основы биотехнологии. М.: Издательство Юрайт, 2018. - 162 с.</p> <p>11. Загоскина Н.В., Назаренко Л.В., Е.А. Калашникова, Живухина Е.А. Биотехнология: теория и практика. Учебное пособие. Москва. «Оникс». 2009, 496 с.</p> <p><u>Ғаламтор ресурстары</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><a href="http://elibrary.kaznu.kz/ru">http://elibrary.kaznu.kz/ru</a></li> <li><a href="https://www.litres.ru">https://www.litres.ru</a></li> <li><a href="https://studfiles.net/preview/3600804/">https://studfiles.net/preview/3600804/</a></li> <li><a href="https://www.litres.ru">https://www.litres.ru</a></li> </ol>
<b>Университеттік моральдық-этикалық құндылықтар шеңберіндегі курстың академиялық саясаты</b>	<p><b>Академиялық тәртіп ережелері:</b> Барлық білім алушылар ЖООК-қа тіркелуі қажет. Онлайн курс модульдерін өту мерзімі пәнді оқыту кестесіне сәйкес мұлткісіз сақталуы тиіс.</p> <p><b>НАЗАР АУДАРЫҢЫЗ!</b> Дедлайндарды сақтамау баллдардың жоғалуына әкеледі! Әрбір тапсырманың дедлайны оқу курсының мазмұнын жүзеге асыру күнтізбесінде (кестесінде), сондай-ақ ЖООК-та көрсетілген.</p> <p><b>Академиялық құндылықтар:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Практикалық / зертханалық сабақтар, СӨЖ өзіндік, шығармашылық сипатта болуы керек.</li> <li>- Бақылаудың барлық кезеңінде плагиатқа, жалған ақпаратқа, көшіруге тыйым салынады.</li> <li>- Офис сағаттары уақытында дәріс материалдарын түсінбеген, СӨЖ тапсырмаларын орындау және өткізу қиындық туғызған жағдайда оқытушыдан сұрауға болады. Мүмкіндігі шектеулі студенттер E-mail: <a href="mailto:Ramza05@mail.ru">Ramza05@mail.ru</a>, <a href="mailto:saltanat.asrandina@kaznu.kz">saltanat.asrandina@kaznu.kz</a>, <a href="mailto:beibutgul@mail.ru">beibutgul@mail.ru</a> бойынша кеңес алуға мүмкіндігі бар.</li> </ul>
<b>Бағалау және аттестаттау саясаты</b>	<p><b>Критериалды бағалау:</b> дескрипторларға сәйкес оқыту нәтижелерін бағалау (аралық бақылау мен емтихандарда құзыреттіліктің қалыптасуын тексеру).</p> <p><b>Жиынтық бағалау:</b> аудиториядағы (вебинардағы) жұмыстың белсенділігін бағалау; орындалған тапсырманы бағалау.</p>

#### 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 МИКРООРГАНИЗМДЕР БИОТЕХНОЛОГИЯ НЕГІЗДЕРІ							
1	<b>Д1.</b> 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 бейнедәріс
	<b>ПС1.</b> Биоөндірісте қолданылатын шикі зат. Термиялық жолмен залалсыздандыру. Сұйықтықтарды залалсыздандыру.	ОН 1	ЖИ1.1. ЖИ1.2	1	7	жағдаяттық тапсырмалар	MS Teams/Zoom вебинар
	<b>ЗС1.</b> 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 вебинар, 50 минут синхронды, 50 минут асинхронды
2	<b>Д2.</b> Микробиологиялық өндірістегі алғашқы ферментациялық үрдістер. Микробиологиялық өндірістегі ферментациялық және постферментациялық кезеңдер. Әртүрлі залалсыздандыру тәртіптерінің микроорганизмдердің жоюлуына	ОН1	ЖИ1.3 ЖИ1.4	1		шолу	MS Teams/Zoom бейнедәріс

	тигізетін әсері. Физикалық және химиялық әдістердің залалсыздандыру тәртібінің тиімділігін зерттеу.						
	<b>ПС2.</b> Микроорганизмдердің био объектілер ретіндегі негізгі артықшылықтары. ББЗ продуценттері ретінде пайдаланылатын микроорганизмдерге қойылатын талаптар. Метаболикалық инженерия ұғымы берілген қасиеттері бар микроорганизмдерді құрудың заманауи әдістері.	ОН 1 ОН 2	ЖИ1.1. ЖИ1.2 ЖИ1.3 ЖИ1.4 ЖИ2.1 ЖИ2.2	1	7	талдау	MS Teams/Zoom вебинар
	<b>ЗС2.</b> Өндірістің көп сатылы биотехнологиялық сызбасын келтіру. Микробтық синтез өнімдері (интерферондар, рекомбинантты вакциналар, вакцина – антигендер, медициналық мақсаттағы ферменттер).	ОН 1 ОН 2	ЖИ1.1. ЖИ1.2 ЖИ1.3 ЖИ1.4 ЖИ2.1 ЖИ2.2	2	8	міндеттерді шешу	MS Teams/Zoom вебинар, 50 минут синхронды, 50 минут асинхронды
3	<b>ДЗ.</b> Биотехнологиядағы масштабтау. Асептикалық жағдайды жасаудың және сақтаудың негізгі әдістері. Биотехнологиялық өндірістегі бөгде микрофлораның қызметі.	ОН 1 ОН 2	ЖИ1.1. ЖИ1.2 ЖИ1.3 ЖИ1.4 ЖИ2.1 ЖИ2.2	1			MS Teams/Zoom бейнедәріс, 50 минут синхронды, 50 минут асинхронды
	<b>ПС3.</b> Асептикалық жағдайды жасаудың және сақтаудың негізгі әдістері. Биотехнологиялық өндірістегі бөгде микрофлораның қызметі.	ОН 1 ОН 2	ЖИ1.1. ЖИ1.2 ЖИ1.3 ЖИ1.4 ЖИ2.1 ЖИ2.2	1	7	талдау	MS Teams/Zoom вебинар,
	<b>ЗС3.</b> Өндірістің көп сатылы биотехнологиялық сызбасын келтіру. Микробтық синтез өнімдері (органикалық қышқылдар (сірке қышқылы, бензой, сүт, глюкоз, лимон) - консерванттар, хош иістендіргіштер).	ОН 1 ОН 2	ЖИ1.1. ЖИ1.2 ЖИ1.3 ЖИ1.4 ЖИ2.1 ЖИ2.2	2	8	міндеттерді шешу	MS Teams/Zoom вебинар, 50 минут синхронды, 50 минут асинхронды
	<b>СӨӨЖ 1. СӨЖ орындау бойынша консультация</b>					талқылау	Вебинар в MS Teams
	<b>СӨЖ 1.</b> (өткізу мерзімі 3 апта). Қазақстандағы биотехнологияның дамуы. Орындау нәтижелерінің түрлері: Презентация 15 бет.	ОН 1 ОН 2	ЖИ1.1. ЖИ1.2 ЖИ1.3 ЖИ1.4 ЖИ2.1 ЖИ2.2		25	логикалық тапсырма	
4	<b>Д4.</b> Биотехнологиялық өндірістің кезеңдері. Микроорганизмдердің өсуі. Өсу қисығы. Микроорганизмдерді дақылдау жүйелері.	ОН 1 ОН 2	ЖИ1.1. ЖИ1.2 ЖИ1.3 ЖИ1.4 ЖИ2.1 ЖИ2.2	1			MS Teams/Zoom бейнедәріс
	<b>ПС4.</b> Мақаланы талдау. <a href="https://cyberleninka.ru/article/n/metody-opredeleniya-biomassy-pochvennyh-mikroorganizmov">https://cyberleninka.ru/article/n/metody-opredeleniya-biomassy-pochvennyh-mikroorganizmov</a>	ОН 1 ОН 2 ОН 5	ЖИ1.1. ЖИ1.2 ЖИ1.3 ЖИ1.4	1	7	міндеттерді шешу	MS Teams/Zoom вебинар

	Ауаны залалсыздандыру. Жабдыктарды залалсыздандыру және герметизациялау, залалсыздандыру мерзімдері.		ЖИ2.1 ЖИ2.2 ЖИ5.1 ЖИ5.2				
	<b>ЗС4.</b> Микроорганизмдерді дақылдау әдістері. Ферментерларда микроорганизмдерді өсіру (видео бейне).	ОН 1 ОН 2	ЖИ1.1. ЖИ1.2 ЖИ1.3 ЖИ1.4 ЖИ2.1 ЖИ2.2	2	8	міндеттерді шешу	MS Teams/Zoom вебинар, 50 минут синхронды, 50 минут асинхронды
5	<b>Д5.</b> Биотехнологиялық үдерістің ерекшеліктері. Биотехнологиялық үрдіспен реттеу. GLP және GMP жүйелері. Биообъектілер.	ОН 2 ОН 5	ЖИ2.1 ЖИ2.2 ЖИ2.3 ЖИ2.4 ЖИ5.1 ЖИ5.2	1			MS Teams/Zoom бейнедәріс
	<b>ПС5.</b> Залалсыздандыру әдісінің тұрақтылығын бақылайтын әдістер. Микроорганизмдердің метаболиттерін алу жолдары.	ОН 2	ЖИ2.1 ЖИ2.2 ЖИ2.3 ЖИ2.4	1	7	талдау	MS Teams/Zoom вебинар
	<b>ЗС5.</b> Микроорганизмдерді дақылдау әдістері. Ферментерларда микроорганизмдерді өсіру. Микроорганизмдер биомассасын анықтауда қолданатын әдістер.	ОН 2 ОН 5	ЖИ2.1 ЖИ2.2 ЖИ2.3 ЖИ2.4 ЖИ5.1 ЖИ5.2	2	8	міндеттерді шешу	MS Teams/Zoom вебинар, 50 минут синхронды, 50 минут асинхронды
	<b>АБ 1</b>				100		
<b>Модуль II Жоғары сатыдағы өсімдіктердің клеткалары мен ұлпаларын in vitro жағдайында өсіру принциптері</b>							
6	<b>Д6.</b> Өсімдік клеткалары мен ұлпаларын жасанды қоректік орталарда өсіру.	ОН 3 ОН 5	ЖИ 3.1- ЖИ 3.4 ЖИ 5.1 ЖИ5.2	1			MS Teams/Zoom бейнедәріс
	<b>ПС6.</b> Жасанды қоректік орталар. Клеткалар мен ұлпа культураларын өсіруге қажетті жағдайдар.	ОН 3	ЖИ 3.1- ЖИ 3.4	1	5	талдау	MS Teams/Zoom вебинар
	<b>ЗС6.</b> Мурасиге және Скуг қоректік ортасын дайындау әдістемесі.	ОН 3	ЖИ 3.1 ЖИ 3.2	2	5	міндеттерді шешу	MS Teams/Zoom да вебинар
	<b>БООЖ 2.</b> БӨЖ 2 орындау бойынша кеңес алу.	ОН 3 ОН 5	ЖИ 3.1- ЖИ 3.4 ЖИ 5.1 ЖИ 5.2			талқылау	MS Teams/Zoom вебинар
7	<b>Д7.</b> Жасанды қоректік ортада өсетін клеткалардың биологиясы.	ОН 3	ЖИ 3.1- ЖИ 3.4	1			MS Teams/Zoom бейнедәріс
	<b>ПС7.</b> In vitro жағдайында морфогенездің жүру жолдары. Дифференциация, морфогенез және регенерация процестеріне әсер ететін факторлар.	ОН 3	ЖИ 3.1 ЖИ 3.2	1	5	талдау	MS Teams/Zoom вебинар



	<b>ЗС7.</b> Каллусогенезді индукциялауға арналған коректік орталарға экспланттарды (сәбіздің өзектік паренхимасын) отырғызу техникасы.	ОН 3	ЖИ 3.1 ЖИ 3.2	2	5	міндеттерді шешу	MS Teams/Zoom вебинар, 50 минут синхронды, 50 минут асинхронды
8	<b>Д8.</b> Өсімдіктерді клондық микрокөбейту және сауықтыру технологиялары.	ОН 3	ЖИ 3.1- ЖИ 3.4	1			MS Teams/Zoom бейнедәріс
	<b>ПС8.</b> Өсімдіктерді клондық микрокөбейту және сауықтыру әдістерінің өсімдік шаруашылығындағы маңызы мен перспективалары.	ОН 3	ЖИ 3.1- ЖИ 3.4	1	5	талқылау	MS Teams/Zoom вебинар
	<b>ЗС8.</b> In vitro жағдайында өсімдік меристемаларын жасанды коректік ортаға отырғызу техникасы.	ОН 3	ЖИ 3.1 ЖИ 3.4	2	5	міндеттерді шешу	MS Teams/Zoom вебинар 50 минут синхронды, 50 минут асинхронды
9	<b>Д9.</b> Клеткалық инженерия.	ОН 3	ЖИ 3.1- ЖИ 3.4	1			MS Teams/Zoom бейнедәріс
	<b>ПС9.</b> Протопласт культураларын алу және оларды өсіру әдістері.	ОН 3	ЖИ 3.1- ЖИ 3.4	1	5	талдау	MS Teams/Zoom да вебинар
	<b>ЗС9.</b> Каллусогенезді индукциялауға арналған коректік орталарға экспланттарды (бидай ұрықтары) отырғызу техникасы.	ОН 3	ЖИ 3.1- ЖИ 3.3	2	5	міндеттерді шешу	MS Teams/Zoom вебинар, 50 минут синхронды, 50 минут асинхронды
	<b>БӨЖ 2</b> «Өсімдіктердің клеткалары мен ұлпа культураларын in vitro жағдайында өсіру әдістері».	ОН 3 ОН 5	ЖИ 3.1- ЖИ 3.4 ЖИ 5.1 ЖИ 5.2		25	электрондық жұмыс дәптерін толтыру	Classroom, Google – форм, Wizer.me
10	<b>Д10.</b> Гендік инженерия.	ОН 3	ЖИ 3.1- ЖИ 3.4	1			MS Teams/Zoom бейнедәріс
	<b>ПС10.</b> Гендік инженерия әдістері. Векторлар және олардың қолданылуы. гендердің өсімдіктерге тасымалдану жолдары және олардың экспрессиясы.	ОН 3	ЖИ 3.1 - ЖИ 3.4	1	5	талдау	MS Teams/Zoom вебинар
	<b>ЗС10.</b> Өсімдік - регенеранттарын топыраққа көшіру және бейімдету әдістері.	ОН 4, 5	ЖИ 3.4 ЖИ 5.1 ЖИ 5.2	2	5	міндеттерді шешу	MS Teams/Zoom вебинар, 50 минут синхронды, 50 минут асинхронды
	<b>Коллоквиум</b>	ОН 3, 5	ЖИ 3.1- ЖИ 3.4		25	тест	Google форм

			ЖИ 5.1- ЖИ 5.2				
	<b>MT (Midterm Exam)</b>				<b>100</b>		
	<b>Модуль III. Жануарлар биотехнологиялық үрдісті іске асыру негіздері</b>						
11	<b>Д.</b> Жануарлар биотехнологиясының пәні және оның әдістері. Жануарлар биотехнологиясының даму тарихтары. Жануарлардың көбею биологиясының негіздері. Жыныс гормондары. Жыныстық айналым.	ОН 4	ЖИ4.1	1		кіріспе дәріс	MS Teams/Zoom бейнедәріс
	<b>ПС.</b> Жануарлардың көбею биологиясының негіздері. Жыныс гормондары. Жыныстық айналым.	ОН 4	ЖИ4.1	1	7	жағдаят-тық тапсырмалар	MS Teams/Zoom вебинар
	<b>ЗС11.</b> Зертханалық жұмыстардың техникалық қамтамасыздандыруы және қолданылатын құрал-жабдықтар. Жануарлар зертханасының құралдары.	ОН 4	ЖИ4.2	2	7	міндеттерді шешу	MS Teams/Zoom вебинар, 50 минут синхронды, 50 минут асинхронды
12	<b>Д12.</b> Жануарлардың ұрықтарын трансплантациялау әдістері. Ұрықтарды жуып алу. Клондалған жануарларды алу әдістері.	ОН 4	ЖИ4.2 ЖИ4.3	1		шолу	MS Teams/Zoom бейнедәріс
	<b>ПС12.</b> Жыныс гормондары. Суперовуляция қоздыру және күйіт синхронизациясы.	ОН 4	ЖИ4.1 ЖИ4.2	1	7	талдау	MS Teams/Zoom вебинар
	<b>ЗС12.</b> Зертханалық жануарлар – зерттеу объектілері. Зертханада құрал-жабдықтармен жұмыс істеу ережелері.	ОН 4	ЖИ4.1	2	7	міндеттерді шешу	MS Teams/Zoom вебинар, 50 минут синхронды, 50 минут асинхронды
	<b>БӨӨЖ-3.</b> СӨЖ-3 тапсырмасы бойынша кеңес беру және өткізу. 1) Жануарлар клеткалық дақылдарын алу көздері; 2) Жануарлар клеткалық дақылдарын қолдану салалары.	ОН 4	ЖИ4.3 ЖИ4.4			талқылау	MS Teams/Zoom вебинар
	<b>СӨЖ 3.</b> Жануарлар клеткалық культурасын алу және өсіру түрлері.	ОН 4	ЖИ4.3 ЖИ4.4		<b>15</b>	презентация түрінде	
13	<b>Д13.</b> Химералық жануарларды алу әдістері. Гаметалар мен эмбриондарды криоконсервациялау. Криобиологияның жетістіктері мен болашағы.	ОН 4 ОН 5	ЖИ4.4 ЖИ4.5 ЖИ 5.1 ЖИ 5.2	1		диалог	MS Teams/Zoom бейнедәріс
	<b>ПС13.</b> Жануарлар клеткаларын культивирлеу әдістері мен тәсілдері. Жыныс клеткалары мен эмбриондарды криоконсервациялау.	ОН 4 ОН 5	ЖИ4.4 ЖИ5.1 ЖИ5.2	1	7	жағдаят-тық тапсырмалар	MS Teams/Zoom вебинар
	<b>ЗС13.</b> Лапаротомия әдісі. Жануарлардың репродуктивті жасушаларын виталь әдісімен зерттеу. Ұрықтарды жуып алу әдістері.	ОН 4	ЖИ4.1 ЖИ4.2	2	7	міндеттерді шешу	MS Teams/Zoom вебинар,

							50 минут синхронды, 50 минут асинхронды
14	<b>Д14.</b> Жануарлар клеткаларына арналған векторларды құрастыру. Трансгенді жануарлар алу әдістері мен мәселелері.	ОН 4	ЖИ4.4 ЖИ4.5	1		кейс-стади әдісі	MS Teams/Zoom бейнедәріс
	<b>ПС14.</b> Геннің құрылысы. ДНҚ-ның кодтаушы және реттеуші жиіліктері (әдебиеттік шолу ретінде).	ОН 4	ЖИ4.4 ЖИ4.5	1	7	міндеттерді шешу	MS Teams/Zoom вебинар
	<b>ЗС14.</b> Суперовуляциядан өткен донорлардан ұрықтарды жуып алу және ұрықтарды қайта отырғызу. Гаметаларды культивирлеу. Донорларды таңдау.	ОН 4	ЖИ4.1 ЖИ4.3	2	7	міндеттерді шешу	MS Teams/Zoom вебинар 50 минут синхронды, 50 минут асинхронды
	<b>БООЖ-4.</b> СӨЖ-4 тапсырмасы бойынша кеңес беру және өткізу. 1) ГМО өнімдері алу жолдары; 2) Моногенді ауруларды трансгенді өнімдермен емдеу.	ОН 4	ЖИ4.1 ЖИ4.3			талқылау	
	<b>СӨЖ-4.</b> Қазақстандағы қолданыстағы ГМО өнімдеріне көзқарастар.	ОН 4	ЖИ4.4 ЖИ4.5		15	пікір талас	
15	<b>Д15.</b> Клеткалық терапияның болашағы. Қазақстанда бағаналы клеткаларды қолдану аймақтары.	ОН 4	ЖИ4.3 ЖИ4.5	1		проблема-лық дәріс	MS Teams/Zoom вебинар
	<b>ПС15.</b> Жануарлар биотехнологиясында қолданылатын векторлар. Трансгенді тышқандарды анықтау әдістері.	ОН4	ЖИ4.3 ЖИ4.5	1	7	кейс	MS Teams/Zoom бейнедәріс
	<b>ЗС15.</b> Гаметаларды <i>in vitro</i> ұрықтандыру. Ұрықтарды культивирлеу. Жануарларды клондау әдісі.	ОН 4 ОН 5	ЖИ4.3 ЖИ4.4 ЖИ5.1 ЖИ5.2	2	7	қортынды-лау	MS Teams/Zoom вебинар 50 минут синхронды, 50 минут асинхронды
	<b>АБ2</b>				100		

Декан

Заядан Б.К.

Методбюро төрағасы

Юрикова О.Ю.

Кафедра меңгерушілері

Кистаубаева А.С.

Жунисбаева Ж.К.

Дәріскерлер

Бержанова Р.Ж.

Асрандина С.Ш.

Жумабаева Б.А.