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

БЕКІТЕМІН
Факультет деканы
___________________Курманбаева М.С.
"28" 05 2024 ж.

ПӘННІҢ ОҚУ-ӘДІСТЕМЕЛІК КЕШЕНІ

ЕВ 4305 - Экологиялық биотехнология

«6B05103 - Биотехнология» мамандығы

Курс	3
Семестр	6
Кредит саны	9
Дәріс	30 сағ
Семинар	30 сағ
Зертханалық	30 сағ
ОБӨЖ	5

Алматы 2024 ж.

Оқу-әдістемелік кешенін әзірлеген б.ғ.д., профессор, ҚР ҰҒА академигі Заядан Болатхан Қазыханұлы

«6В05103 - Биотехнология» мамандығы бойынша негізгі оқу жоспарына сәйкес білім беру бағдарламасы негізінде құрастырылған.

Биотехнология кафедра мәжілісінде қарастырылды және ұсынылды
«28» __05__2024ж., № 12 хаттама

Кафедра меңгерушісі ________________ Кистаубаева А.С.
(қолы)

СИЛЛАБУС
2024-2025 оқу жылының көктемг семестрі
«5В070100 Биотехнология» білім беру бағдарламасы

Пәннің ID және атауы	Білім алушының өзіндік жұмысын (БӨЖ)	Кредиттер саны			Кредит-тердің жалпы саны	Оқытушының жетекшілігімен білім алушының өзіндік жұмысы (ОБӨЖ)
		Дәрістер (Д)	Семинар сабақтар (СС)	Зерт. сабақтар (ЗС)		
ЕВ 4305 Экологиялық биотехнология	5	30	30	30	9	5

ПӘН ТУРАЛЫ АКАДЕМИЯЛЫҚ АҚПАРАТ

Оқыту түрі	Циклы, компоненті	Дәріс түрлері	Семинар сабақтарының түрлері	Қорытынды бақылаудың түрі мен платфомасы
Оффлайн	Элективті	Кіріспе, ақпараттық, дәріс-визуализация проблемалық, дәріс-конференция	Талқылау пікірталас, конференция	UNIVER жүйесінде, тест
Дәріскер (лер)	б.ғ.д., профессор, Қазақстан Республикасы Ұлттық Ғылым академиясының академигі Заядан Болатхан Казыханұлы			
e-mail:	zayadan.bolatkhan@kaznu.kz			
Телефоны:	+77014013301			
Ассистент (тер)				
e-mail:				
Телефоны:				

ПӘННІҢ АКАДЕМИЯЛЫҚ ПРЕЗЕНТАЦИЯСЫ

Пәннің мақсаты	Оқытудан күтілетін нәтижелер (ОН)*	ОН қол жеткізу индикаторлары (ЖИ)
Студенттердің өндірістер және тұрғын қалдық суларымен ластанған қоршаған ортаның негізгі экологиялық проблемалары, мұнай алу және оның өнімдерін өңдейтін районларда топырақтағы органикалық ластағыштардың концентрациясының жоғарлауы сияқты мәселелерді шешуде биологиялық обьектілерді қолдану негізінде биотехнология және оның жаңа технологияларын пайдалану қабілетін қалыптастыру.	1.Студенттер ластанған суларды биологиялық тазалаудың микробиологиялық процестері, ластанған қалдық суларды тазалауға арналған қондырғылардың жұмыс істеу механизмін білу;	1.1 Тұрмыстық және өндірістік қалдық суларды микроорганизмдердің көмегімен тазалау жолдарын игереді;
		1.2 Микробалдырлардың негізінде ластанған су экожүйелерін биоремедиациялау әдістерін үйренеді;
		1.3 Ластанған қалдық суларды тазалауға арналған қондырғылардың жұмыс істеу механизмдерін біледі.
	2. Қатты қалдықтарды микробиологиялық жолмен тазалау, ауылшаруашылық қалдықтарын микробиологиялық жолмен өңдеу, экологиялық зиянсыз өнімдерді шығарып пайдалану принциптерін игеру;	2.1 Мұнай және мұнай өнімдерін тотықтыруға қабілетті микроорганизмдерді бөліп алу әдістерін орындайды;
		2.2 Көмірсутек тотықтыруға қабілетті микроорганизмдерді пайдалану арқылы топырақты мұнай және

		мұнай өнімдерінен тазалау әдістерін игереді;
		2.3 Ауылшаруашылық қалдықтарын микробиологиялық жолмен өңдеу әдістерін жасайды.
	3. Аэробты микроорганизмдерді пайдаланып ластанған суларды тазалау тәсілдерін, анаэробты микроорганизмдерді пайдаланып ластанған суларды тазалау тәсілдерін білу;	3.1 Аэробты микроорганизмдерді пайдалану арқылы ластанған суларды тазалау әдістерін игереді;
		3.2 Белсенді лай және оның құрамына кіретін микроорганизмдерді анықтайды;
		3.3 Анаэробты микроорганизмдерді пайдаланып ластанған суларды тазалау әдістерін игереді.
	4. Топырақ микроорганизмдері мен өсімдіктер арақатынастары және микроорганизмдердің ерекше қасиеттерін, органикалық ластандырушылар, ауыр металдар және радионуклеидтермен ластанған топырақты тазарту биоремедиациясына пайдалану принциптеріне түсінік беруді игеру;	4.1 Топырақ микроорганизмдері мен өсімдіктер арақатынастары және микроорганизмдердің ерекше қасиеттерін игереді.
		4.2 Ауыр металдар және радионуклеидтермен ластанған топырақты тазарту биоремедиациясын жасайды.
		4.3 Биоремедиация әдісінде пайдаланылатын организмдермен танысу, және оларды табиғи орталардан бөліп алу.
	5. Биоэнергетика. Әртүрлі биоотындар және оларды өндіру технологияларын білу.	5.1 Биодизель өндіру технологиясының сызба-нұсқасын сызады;
		5.2 Фототрофты микроорганизмдер негізінде биожанармай алудың әдістерін игереді;
		5.3 Фототрофты микроорганизмдер негізінде биосутегін алу технологиясымен танысады.
Пререквизиттер	Биотехнология нысандары- микроорганизмдер және вирустар/Микроорга низмы и вирусы - объекты биотехнологии/ Microorganismsand viruses as objects of biotechnology	
Постреквизиттер	Фототрофты микроорганизмдер биотехнологиясы/ Биотехнология фототрофных микроорганизмов/ Biotechnology of phototrophic microorganisms Иммобилизденген биообъектілер/ Иммобилизованные биообъекты/ Immobilized bioobjects	
Оқу ресурстары	**Оқу әдебиеттері** 1. Шигаева М.Х. Экология микроорганизмов. Алматы. Каз. университет. 2002. 171с. 2. Кузнецов А.Е., Градова Н.Б. Научные основы экобиотехнологии Изд.; Мир. 2006. 3. Ручай, Н. С. Экологическая биотехнология : учебное пособие для студентов специальности "Биоэкология" вузов / Н. С. Ручай, Р. М. Маркевич. - Минск : БГТУ, 2006. - 311 с. 4. Заядан Б.К. Фототрофные микроорганизмы в экологическом мониторинге и биоремедиации загрязненных водных экосистем. Монография. – Алматы. Изд.: Арыс.	

	2010. 380 с. 5. Заядан Б.К. Экологическая биотехнология фототрофных микроорганизмов. Монография. - Алматы. Каз. университет. 2011. 335с. 6. Заядан Б.К. Экологиялық биотехнология. Оқу құралы. – Алматы. Изд.: Литер. 2013, 312 с. 7. Заядан Б.К., Маторин Д.Н. Биомониторинг водных экосистем на основе микроводорослей. Монография. –М.: Изд.: Алтекс. 2015.251с. 8. Урюмцева Т.Н. Экологическая биотехнология: Учебник. — Алматы: CyberSmith, 2019. -216 с. **Зерттеушілік инфрақұрылымы** 1. Фотобиотехнология зертханасы 2. Микроорганизмдер экологиясы зертханасы **Мәліметтердің кәсіби ғылыми базасы** 1. Scopus 2. Web of science **Интернет-ресурстар** 1. http://elibrary.kaznu.kz/ru 2. https://www.researchgate.net/ 3. https://www.biologydiscussion.com/ 4. https://www.labiotech.eu/

Пәннің академиялық саясаты	Пәннің академиялық саясаты әл-Фараби атындағы ҚазҰУ-дың <u>Академиялық саясатымен және академиялық адалдық Саясатымен</u> айқындалады. Құжаттар Univer ИЖ басты бетінде қолжетімді. **Ғылым мен білімнің интеграциясы.** Студенттердің, магистранттардың және докторанттардың ғылыми-зерттеу жұмысы – бұл оқу үдерісінің тереңдетілуі. Ол тікелей кафедраларда, зертханаларда, университеттің ғылыми және жобалау бөлімшелерінде, студенттік ғылыми-техникалық бірлестіктерінде ұйымдастырылады. Білім берудің барлық деңгейлеріндегі білім алушылардың өзіндік жұмысы заманауи ғылыми-зерттеу және ақпараттық технологияларды қолдана отырып, жаңа білім алу негізінде зерттеу дағдылары мен құзыреттіліктерін дамытуға бағытталған. Зерттеу университетінің оқытушысы ғылыми-зерттеу қызметінің нәтижелерін дәрістер мен семинарлық (практикалық) сабақтар, зертханалық сабақтар тақырыбында, силлабустарда көрініс табатын және оқу сабақтары мен тапсырмалар тақырыптарының өзектілігіне жауап беретін ОБӨЗ, БӨЗ тапсырмаларына біріктіреді. **Сабаққа қатысуы.** Әр тапсырманың мерзімі пән мазмұнын іске асыру күнтізбесінде (кестесінде) көрсетілген. Мерзімдерді сақтамау баллдардың жоғалуына әкеледі. **Академиялық адалдық.** Практикалық/зертханалық сабақтар, БӨЖ білім алушының дербестігін, сыни ойлауын, шығармашылығын дамытады. Плагиат, жалғандық, шпаргалка пайдалану, тапсырмаларды орындаудың барлық кезеңдерінде көшіруге жол берілмейді. Теориялық оқыту кезеңінде және емтихандарда академиялық адалдықты сақтау негізгі саясаттардан басқа «<u>Қорытынды бақылауды жүргізу Ережелері», «Ағымдағы оқу жылының күзгі/көктемгі семестрінің қорытынды бақылауын жүргізуге арналған Нұсқаулықтары», «Білім алушылардың тестілік құжаттарының көшіріліп алынуын тексеру туралы Ережесі»</u> тәрізді құжаттармен регламенттеледі. **Инклюзивті білім берудің негізгі принциптері.** Университеттің білім беру ортасы гендерлік, нәсілдік/этникалық тегіне, діни сенімдеріне, әлеуметтік-экономикалық мәртебесіне, студенттің физикалық денсаулығына және т.б. қарамастан, оқытушы тарапынан барлық білім алушыларға және білім алушылардың бір-біріне әрқашан қолдау мен тең қарым-қатынас болатын қауіпсіз орын ретінде ойластырылған. Барлық адамдар құрдастары мен курстастарының қолдауы мен достығына мұқтаж. Барлық студенттер үшін жетістікке жету, мүмкін емес нәрселерден гөрі не істей алатындығы болып табылады. Әртүрлілік өмірдің барлық жақтарын күшейтеді. Барлық білім алушылар, әсіресе мүмкіндігі шектеулі жандар, телефон/e-mail *zayadan.bolatkhan@kaznu.*kz немесе MS Teams-тегі бейне байланыс арқылы кеңестік көмек ала алады. **MOOC интеграциясы (massive openlline course). MOOC-**тың пәнге интеграциялануы жағдайында барлық білім алушылар **MOOC**-қа тіркелуі қажет. **MOOC** модульдерінің өту мерзімі пәнді оқу кестесіне сәйкес қатаң сақталуы керек. **Назар салыңыз!** Әр тапсырманың мерзімі пәннің мазмұнын іске асыру күнтізбесінде (кестесінде) көрсетілген, сондай-ақ **MOOC-**та көрсетілген. Мерзімдерді сақтамау баллдардың жоғалуына әкеледі.

БІЛІМ БЕРУ, БІЛІМ АЛУ ЖӘНЕ БАҒАЛАНУ ТУРАЛЫ АҚПАРАТ

Оқу жетістіктерін есептеудің баллдық-рейтингтік әріптік бағалау жүйесі

Баға	Баллдардың сандық баламасы	% мәндегі баллдар	Дәстүрлі жүйедегі баға
A	4,0	95-100	Өте жақсы
A-	3,67	90-94	
B+	3,33	85-89	Жақсы
B	3,0	80-84	
B-	2,67	75-79	
C+	2,33	70-74	
C	2,0	65-69	Қанағаттанарлық
C-	1,67	60-64	
D+	1,33	55-59	Қанағаттанарлықсыз
D	1,0	50-54	

Бағалау әдістері

Критериалды бағалау – айқын әзірленген критерийлер негізінде оқытудың нақты қол жеткізілген нәтижелерін оқытудан күтілетін нәтижелерімен ара салмақтық процесі. Формативті және жиынтық бағалауға негізделген.

Формативті бағалау – күнделікті оқу қызметі барысында жүргізілетін бағалау түрі. Ағымдағы көрсеткіш болып табылады. Білім алушы мен оқытушы арасындағы жедел өзара байланысты қамтамасыз етеді. Білім алушының мүмкіндіктерін айқындауға, қиындықтарды анықтауға, ең жақсы нәтижелерге қол жеткізуге көмектесуге, оқытушының білім беру процесін уақтылы түзетуге мүмкіндік береді. Дәрістер, семинарлар, практикалық сабақтар (пікірталастар, викториналар, жарыссөздер, дөңгелек үстелдер, зертханалық жұмыстар және т.б.) кезінде тапсырмалардың орындалуы, аудиториядағы жұмыс белсенділігі бағаланады. Алынған білім мен құзыреттілік бағаланады.

Жиынтық бағалау – пән бағдарламасына сәйкес бөлімді зерделеу аяқталғаннан кейін жүргізілетін бағалау түрі. БӨЖ орындаған кезде семестр ішінде 3-4 рет өткізіледі. Бұл оқытудан күтілетін нәтижелерін игеруді дескрипторлармен арақатынаста бағалау. Белгілі бір кезеңдегі пәнді меңгеру деңгейін анықтауға және тіркеуге мүмкіндік береді. Оқу нәтижелері бағаланады.

Формативті және жиынтық бағалау	% мәндегі баллдар
Дәрістердегі белсенділік	5
Практикалық сабақтарда жұмыс істеуі	20
Өзіндік жұмысы	25
Жобалық және шығармашылық қызметі	10
Қорытынды бақылау (емтихан)	40
ЖИЫНТЫҒЫ	100

Оқу курсының мазмұнын іске асыру күнтізбесі (кестесі). Оқытудың және білім берудің әдістері.

Аптасы	Тақырып атауы	Сағат саны	Макс. балл
	МОДУЛЬ 1. Ластанған экожүйелерді қалпына келтіру		
1	**Д 1.** Экологиялық биотехнологияның пәні және міндеттері, оның қазіргі қоғамдағы маңызы.	2	1
	СС 1. Экожүйе құрылымы және ондағы зат айналу жүйелері.	1	3
	ЗС 1. Көмірсутек тотықтырушы микроорганизмдерінің жинақы дақылдарын алу.	1	3
2	**Д 2.** Ластанған экожүйелердің жалпы сипаттамары (Техногенді экожүйелер). Экожүйедегі ластаушы заттар, олардың жіктелуі. Микробценоз, экожүйенің бір бөлігі, оның зат айналымдағы ролі.	2	1
	СС 2. Микробценоздар. Зат айналымдағы микроорганизмдердің рөлі.	1	3
	ЗС 2. Көмірсутек тотықтырушы микроорганизмдерінің жинақы дақылдарын қоректік орталарға дақылдау.	1	3
	ОБӨЖ 1. орындау бойынша кеңес беру. Тақырып: Топырақ және тоған-табиғи экожүйелеріндегі микроорганизмдердің қарым-қатынасы.		
3	**Д 3.** Микробценоз, экожүйенің бір бөлігі, оның зат айналымдағы ролі.	2	1
	СС 3. Ластаушы заттардың биологиялық трансформациясы. Қоршаған орта трансформациясы.	1	3
	ЗС 3. Көмірсутек тотықтырушы микроорганизмдерінің калонияларын сипаттау және қиғаш агарға дақылдау.	1	3
	БӨЖ 1 Топырақ және тоған-табиғи экожүйелеріндегі микроорганизмдердің қарым-қатынасы (презентация, конференция).		20
4	**Д 4.** Су экологиялық жүйелері, оларды биологиялық тазалау жолдары.	2	1
	СС 4. Ластанған су экожүйелерін биологиялық тазалау жолдары. Ағыстарды биологиялық тазалау.	1	3
	ЗС 4. Көмірсутек тотықтырушы микроорганизмдерінің таза дақылдарын алу және тазалығын тексеру.	1	3
5	**Д 5.** Ластанған орталарды аэробты процестерді пайдаланып тазалау технологиясы. Аэробты микроорганизмдер негізінде жасалған ластанған орталарды тазалау қондырғылары олардың түрлері. Биофильтрлер олардың түрлері	2	1
	СС 5. Ағын суларды тазалаудың биологиялық әдістері және олардың жіктелуі.	1	3
	ЗС 5. Көмірсутек тотықтырушы микроорганизмдердің дара көмірсулар қосылған орталарда өсуін бақылау.	1	3

	ОБӨЖ 2. орындау бойынша кеңес беру. Тақырып: Мұнай тотықтырушы микроорганиздер олардың экологиялық маңызы.		
6	**Д 6.** Ластанған қалдықтарды тазалаудағы анаэробты микроорганизмдер негізінде жасалған қондырғылар олардың түрлері.	2	1
	СС 6. Микроорганизмдер көмегімен металдарды биосорбциялау, олардың өндіріс қалдықтарын тазалаудағы маңызы. Металдардың трансформациясы.	1	3
	ЗС 6. Алынған дақылдардың модельді зерттеулерде мұнаймен ластанған топырақты тазалау мүмкіншілігін бақылау.	1	3
	БӨЖ 2. Тақырып: Мұнай тотықтырушы микроорганиздер олардың экологиялық маңызы. (презентация, конференция).		20
7	**Д 7.** Ластанған суларды фототрофты микроорганизмдерді пайдаланып тазалау процестері (альготенк).	2	1
	СС7. Ластанған экожүйелердегі микроорганизмдер топтары. Микробалдыр клеткасымен ауыр металдар иондарының биоаккумуляциясы.	1	3
	ЗС 7. Алынған дақылдардың деструктивті қасиетін зерттеу.	1	3
	ОББЖ Коллоквиум (аралық бақылау жұмысы).		11
Аралық бақылау 1			**100**
8	**Д 8.** Микроорганизмдер көмегімен металдарды биосорбциялау, олардың өндіріс қалдықтарын тазалаудағы маңызы. Металдардың трансформациясы Ластанған экожүйелердегі микроорганизмдер топтары.	2	1
	СС8. Биотрансформация және биомүмкіндік. Органикалық ксенобиотиктердің микробиологиялық трансформациясы.	1	2
	ЗС 8. Су биомониторингін жүргізудегі қолданылатын микроорганизмдермен танысу.	1	2
	ОБӨЖ 3. орындау бойынша кеңес беру. Тақырып: Азотфиксациялаушы микроорганизмдердің биотехнологиядағы маңызы.		
9	**Д 9.** Ластанған суларды фототрофты микроорганизмдерді пайдаланып тазалау процестері (альготенк).	2	1
	СС 9. Фототрофты микроорганизмдердің көмегімен ластанған суларды тазалау	1	2
	ЗС 9. Фототрофты микроорганизмдерді дақылдау әдістері.	1	2
	БӨЖ 3 Азотфиксациялаушы микроорганизмдердің биотехнологиядағы маңызы. (презентация, Азотфиксациялаушы микроорганизмдердің биотехнологиядағы маңызы (презентация, конференция, пікірталас).		20
10	**Д 10.** Биоремедиация және топырақты қалпына келтіру.	2	1
	СС 10. Микроорганизм көмегімен металдарды биосорбциялау, олардың өндіріс қалдықтарын тазалаудағы маңызы.	1	2
	ЗС 10. Микробалдырлар негізіндегі биоиндикация. **ОБӨЖ 4.** орындау бойынша кеңес беру. Тақырып: Фототрофты микроорганизмдер негізінде экологиялық таза биологиялық белсенді қоспаларды алудың болашағы	1	2
МОДУЛЬ 2. Экожүйелерді бақылауға маңызды тест-организмдердер және биоотындарды алу			
11	**Д 11.** Биомониторинг – қоршаған ортаны алдын ала бақылау тәсілі.	2	1
	СС 11. Органикалық тыңайтқыштарды алудағы микроорганизмдердің рөлі.	1	2
	ЗС 11. Биотестілеуде қолданылатын микробалдырларды дақылдау.	1	2
12	**Д 12.** Биоэнергетика. Әртүрлі биоотындар және оларды өндіру.	2	1
	СС 12. Биогаз және биосутегін өндіру технологиясы.	1	2
	ЗС 12. Микробалдырлар көмегімен қалдық суларды биотестілеу.	1	2
	БӨЖ 4. Фототрофты микроорганизмдер негізінде экологиялық таза биологиялық белсенді қоспаларды алудың болашағы(презентация, конференция, пікірталас).		20
	МОДУЛЬ 3. Ауылшаруашылығына экологиялық таза биопрепараттар алу және қалдықсыз технология		
13	**Д 13.** Ауылшаруашылығына арналған экологиялық маңызды биопрепараттар алу	2	1
	СЗ 13.Су экожүйелерін бағалауда фототрофты организмдердің рөлі.	1	2
	ЗС 13. Цианобактериялар көмегімен қалдық суларды биотестілеу.	1	2
	ОБӨЖ 5. Гендік инженерияның жетістігін экологиялық биотехнологияда пайдалану		
14	**Д 14.** Цианобактериялар негізіндегі ауылшараушылық биопрепараттар	2	1
	СС 14. Ауылшаруашылығына маңызды жаңа биологиялық препараттар. Биогербицидтер. Биопестицидтерді алу.	1	2

	ЗС 14. Азотфиксациялаушы фототрофты микроорганизмдерді дақылдау	1	2
	БӨЖ 5. Гендік инженерияның жетістігін экологиялық биотехнологияда пайдалану (презентация, конференция және пікірталас).		20
15	**Д 15.** Қалдықсыз технология 21ғасыр талабы.	2	1
	СС 15. Фототрофты микроорганизмдер негізіндегі заманауй қалдықсыз технология	1	2
	ЗС 15. Азотфиксациялаушы микроорганизм дақылдарының қасиеттерін сипаттау.	1	2
	ОБӨЖ 6. Емтиханға дайындық мәселесі бойынша кеңес беру.		
	Аралық бақылау 2		**100**
Қорытынды бақылау (емтихан)			**100**
Пән үшін жиынтығы			**100**

Декан _____________________________________ Курманбаева М.С.

Кафедра меңгерушісі _______________________ Кистаубаева А.С.

Дәріскер _____________________________________ Заядан Б.Қ.