

ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

Биология және биотехнология факультеті

Биотехнология кафедрасы **БЕКТЕМІН**
Факультет деканы

Курманбаева М.С.
29.08.2025 ж. №1 хаттама



ПӘННІҢ ОҚУ-ӘДІСТЕМЕЛІК КЕШЕНІ

ID 102098 «Ағынды суларды тазартудың биологиялық әдістері»

«7M05117 – Экологиялық биоинженерия» білім беру бағдарламасы

Курс – 1
Семестр – 2
Дәріс – 1,7 сағ.
Семинар сабақ – 3,3 сағ.

Алматы, 2025

Оқу - әдістемелік кешенін әзірлеген биология ғылымдарының кандидаты,
доцент Кирбаева Д.К.

«7М05117 – Экологиялық биоинженерия» мамандығы бойынша оқу жоспарына сәйкес
білім беру бағдарламасы негізінде әзірленген.

Биотехнология кафедрасы мәжілісінде қарастырылды және ұсынылды
28.08.2025 ж., № 1 хаттама

Кафедра меңгерушісі



(қолы)

Кистаубаева А.С.

СИЛЛАБУС

2025-2026 оқу жылының күзгі семестрі
«7М05117 – Экологиялық биоинженерия» білім беру бағдарламасы

Пәннің ID және атауы	Білім алушының өзіндік жұмысын (МӨЖ)	Кредиттер саны			Кредиттердің жалпы саны	Оқытушының жетекшілігімен білім алушының өзіндік жұмысы (ОБӨЖ)
		Дәрістер (Д)	Семинар сабақтар (СС)	Зерт. сабақтар (ЗС)		
ID BMOSV 5303 «Ағынды суларды тазартудың биологиялық әдістері»	4	1,7	3,3		5	6
ПӘН ТУРАЛЫ АКАДЕМИЯЛЫҚ АҚПАРАТ						
Оқыту түрі	Циклы, компоненті	Дәріс түрлері	Семинар сабақтарының түрлері	Қорытынды бақылаудың түрі мен платформасы		
Оффлайн	Таңдау компоненті	Проблемалық, аналитикалық	Мәселені шешу, жағдаяттық тапсырмалар, пікірталас	Жазбаша - оффлайн		
Дәріскер (лер)	Кирбаева Дариға Кенжебаевна, б.ғ.к.					
e-mail:	kerbayeva.daryga@kaznu.kz					
Телефоны:	12-11					
ПӘННІҢ АКАДЕМИЯЛЫҚ ПРЕЗЕНТАЦИЯСЫ						
Пәннің мақсаты	Оқытудан күтілетін нәтижелер (ОН)*			ОН қол жеткізу индикаторлары (ЖИ)		
Мақсаты: биологиялық әдістерді пайдалана отырып гидросфераны химиялық ластанудан қорғау әдістері мен құралдары туралы, табиғи ресурстарды ұтымды пайдалану және қоршаған ортаны қорғау бойынша инженерлік-экологиялық шешімдерді енгізу, су бассейнін ластаудың химиялық, физикалық қорғаудың биологиялық әдістерін жіктеулер мен өндірістік қалдықтарды тазалау, қайта өндеуде қолданылатын негізгі жабдықтар қарастырылады.	1.Білім беру бағдарламасы бойынша ОН: Гидросфераның экологиялық маңызын, ластану көздерін және су экожүйелеріндегі биологиялық процестердің негіздерін білу.			1.1 Су ресурстарының жаһандық және аймақтық маңызы, қазіргі экологиялық мәселелерімен танысады;		
				1.2 Су экожүйесінің негізгі ластаушы көздері (механикалық, химиялық, физикалық, биологиялық) жайында жалпы түсініктері мен оларға қойылатын талаптарды меңгереді		
	2. Су экожүйесін биологиялық тазартудағы микроорганизмдердің негізгі түрлерінің биологиялық ерекшеліктері мен микробиологиялық процестерді білу.			2.1 Су экожүйесінің микрофлоралары мен олардың негізінде түзілетін микробиологиялық процестерді меңгеру;		
				2.2 Су экожүйесінің санитарлы көрсеткішті микроорганизмдерді игереді.		
	3. Су мен өндірістік қалдықтарды биологиялық тазарту, биоремедиация және заманауи технологияларды меңгеру			3.1 Су экожүйесін тазалаудың қазіргі жетістіктері мен негізгі биореакторлар түрлерін меңгереді		
				3.2 Ауылшаруашылық қалдық суларды тазалаудағы фототрофты организмдердің рөлі және олардың экобиотехнологиялық тиімділігін игереді.		

	4. Ғылыми жұмысты жоспарлау, алынған мәліметтерді биологиялық, экологиялық маңыздылығы бойынша бақылау жұмыстарын, эссе, реферат және презентациялар жасайды	4.1 Химиялық лақтаушы заттарды биологиялық нысаналар негізінде биореградациялау және биореградациялау мүмкіндіктерін сипаттайды
		4.2 Судағы органикалық заттардың микроорганизмдер негізіндегі биореградациялар және оларды экологиялық тұрғыда бағалалаудың негізгі маңыздылығын меңгереді
		4.3 Ағынды суларды аэробты және анаэробты биологиялық тазарту технологияларының салыстырмалы талдаулар жасайды
	5. Ағын суларды тазалаудағы фототрофты организмдерді қолданудың тәжірибелік дағдылары, экологиялық саясат және өндірістік технологияларды білу	5.1 Су ресурстарындағы фототрофты организмдердің рөлі, консорциумдары және биофилтр түзуші микроорганизмдердің биологиялық ерекшеліктерімен танысады
		5.2 Су ресурстарын ұтымды пайдалану, жасыл технологиялар мен экологиялық шешімдерді талқылайды
Пререквизиттер	Экологиялық биоинженериядағы заманауи әдістер; Өндірістік биотехнология	
Постреквизиттер	Пәнді меңгеру барысында және одан кейінгі оқу кезеңінде магистрант қатар оқитын пәндермен, арнайы курстармен өзара байланысы бар	
Оқу ресурстары	Әдебиет: негізгі, қосымша. 1. Луканин А.В. Процессы и аппараты биотехнологической очистки сточных вод : учебное пособие / А.В. Луканин. — Москва : ИНФРА-М, 2020. -242 с. 2. Кольцов, В. Б. Очистка сточных вод : учебник и практикум для вузов / В. Б. Кольцов, О. В. Кондратьева ; под общей редакцией В. И. Каракеяна. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. - 164 с. 3. Биореградация и мониторинг загрязненных экосистем на основе микроводорослей : монография. - Москва : Альтекс. - 2020. - 280 с. / Соавт.: А. К. Садвакасова, Д. Н. Маторин. 4. Сахарова О. В., Сахарова Т.Г. Водная микробиология / Издательство "Лань", 2-е изд., стер. - 2022. – 261 с. 5. Ким И., Кращенко В.Микробиология переработки водных биологических ресурсов.-М.: Моркнига, 2015.-349с. Зерттеушілік инфрақұрылымы Биотехнология кафедрасы Интернет-ресурстар 1. http://elibrary.kaznu.kz/ru 2. https://research-journal.org 3. https://biology-book.ru/ 4. https://www.iprbookshop.ru/63076.html 5. https://kubsau.ru/upload/iblock/d03/d03edb0b5c59c1b4adb3ac1bca4fda77.pdf 6. https://www.ektu.kz/courselist.aspx?lang=ru&EmployeeId=61069	

Пәннің академиялық	Пәннің академиялық саясаты әл-Фараби атындағы ҚазҰУ-дың <u>Академиялық саясатымен және академиялық адалдық Саясатымен</u> айқындалады.
---------------------------	--

саясаты	Құжаттар Univer ИЖ басты бетінде қолжетімді. Ғылым мен білімнің интеграциясы. Магистранттардың 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 ОМӨЗ, МӨЗ тапсырмаларына біріктіреді. Сабаққа қатысуы. Әр тапсырманың мерзімі пән мазмұнын іске асыру күнтізбесінде (кестесінде) көрсетілген. Мерзімдерді сақтамау балдардың жоғалуына әкеледі. Академиялық адалдық. Практикалық/зертханалық сабақтар, МӨЖ 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 «Қорытынды бақылауды жүргізу Ережелері», «Ағымдағы оқу жылының күзгі/көктемгі семестрінің қорытынды бақылауын жүргізуге арналған Нұсқаулықтары», «Білім алушылардың тестілік құжаттарының көшіріліп алынуын тексеру туралы Ережесі» 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. Өртүрлілік өмірдің барлық жақтарын күшейтеді. Барлық білім алушылар, әсіресе мүмкіндігі шектеулі жандар, телефон/e-mail kk.dariga@gmail.com кеңестік көмек ала алады / немесе https://teams.live.com/join/9347530197026?p=WxBWbHL1cW8bH8cdC2 МООС интеграциясы (massive openonline course). МООС-тың пәнге интеграциялануы жағдайында барлық білім алушылар МООС-қа тіркелуі қажет. МООС модульдерінің өту мерзімі пәнді оқу кестесіне сәйкес қатаң сақталуы керек. Назар салыңыз! Әр тапсырманың мерзімі пәннің мазмұнын іске асыру күнтізбесінде (кестесінде) көрсетілген, сондай-ақ МООС-та көрсетілген. Мерзімдерді сақтамау балдардың жоғалуына әкеледі.
---------	---

БІЛІМ БЕРУ, БІЛІМ АЛУ ЖӘНЕ БАҒАЛАНУ ТУРАЛЫ АҚПАРАТ

Білім алушылардың оқудағы жетістіктерін төрт балдық жүйе бойынша сандық эквивалентке сәйкес бағалаудың әріптік жүйесі				Бағалау әдістері	
Әріптік жүйе бойынша бағалау	Балдардың сандық эквиваленті	Пайыздық мазмұны	Дәстүрлі жүйе бойынша бағалау	Критериялды 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.	
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		Формативті және жиынтық бағалау	% мәндегі баллдар
C+	2,33	70-74		Практикалық сабақтарда жұмыс істеуі	20
C	2,0	65-69	Қанағаттанарлық	Өзіндік жұмысы	30
C-	1,67	60-64		Жобалық және шығармашылық қызметі	10

D+	1,33	55-59	Қанағаттанарлықсыз	Қорытынды бақылау (емтихан)	40	
D	1,0	50-54		ЖИЙНТЫҒЫ	100	
FX	0,5	25-49				
F	0	0-24				
Оқу курсының мазмұнын іске асыру күнтізбесі (кестесі). Оқытудың және білім берудің әдістері						
Аптасы	Тақырып атауы				Сағат саны	Макс. балл
Модуль 1. Гидросфераның ластануы және биологиялық қорғаудың экологиялық негіздері						
1	1-Д. Кіріспе. Гидросфераның құрылымы, су ресурстарының жаһандық және аймақтық маңызы, қазіргі экологиялық мәселелері				1	
	1-СС. Су ресурстарының жаһандық және аймақтық маңызы, қазіргі экологиялық мәселелер				2	
2	2-Д. Судың химиялық ластануы және оның көздері				1	
	2-СС. Судың сапасын анықтаудағы физикалық, химиялық, биологиялық көрсеткіштер				2	10
	1-МОӨЖ. 1-МӨЖ орындау бойынша кеңестер.					
3	3-Д. Гидросфераны қорғаудың инженерлік-экологиялық негіздері				1	
	3-СС. Микроорганизмдердің табиғи сулардағы экологиялық қызметі				2	10
	1-МӨЖ. Су экожүйелерінің өзін-өзі тазартуындағы микроорганизмдердің рөлі (Бақылау жұмысы)					15
4	4-Д. Су микробиологиясының негіздері				1	
	4-СС. Судағы микроорганизмдер, олардың жіктелуі және экологиялық рөлі				2	10
5	5-Д. Су экожүйелеріндегі биологиялық өзін-өзі тазарту процестері				1	
	5-СС. Аэробты, анаэробты және факультативті биологиялық тазарту әдістері				2	10
	2-МОӨЖ. 2-МӨЖ орындау бойынша кеңестер.					
6	6-Д. Су сапасын биологиялық және экологиялық бағалау				1	
	6-СС. Биоиндикация, биотесттеу және микробиологиялық бақылау әдістері				2	10
	3-МОӨЖ. МӨЖ 2, семинар сұрақтар бойынша кеңестер					
Модуль 2. Гидросфераны биологиялық әдістер мен қорғау технологиялары						
7	7-Д. Су экожүйелерін қорғауда биотехнологиялық әдістер				1	
	7-СС. Аэробты, анаэробты және факультативті биологиялық тазарту әдістері				2	10
	2-МӨЖ. Химиялық ластаушы заттарды биодеградациялау және биоремедиация әдістері (Презентация)					20
8	8-Д. Ағынды суларды аэробты биологиялық тазарту				1	
	8-СС. Белсенді тұнба, аэротенктер және биофилтрлердің жұмыс принципі				2	5
Аралық бақылау 1						100
9	9-Д. Ағынды суларды анаэробты тазарту технологиялары				1	
	9-СС. Метантенктер, биогаз түзілуі және энергияны қайта пайдалану				2	10
	4-МОӨЖ. 3-МӨЖ орындау бойынша кеңестер					
10	10-Д. Химиялық ластаушы заттарды биодеградациялау				1	
	10-СС. Мұнай өнімдері, пестицидтер, фенолдар және ауыр металдардың биологиялық ыдырауы				2	10
	5-МОӨЖ. 3-МӨЖ орындау бойынша кеңестер					
11	11-Д. Биоремедиация және фитотазарту әдістері				1	
	11-СС. Су бассейндерін қалпына келтірудегі микроорганизмдер мен су өсімдіктерін қолдану				2	10
	3-МӨЖ: Ағынды суларды аэробты және анаэробты биологиялық тазарту технологияларының салыстырмалы талдауы (Реферат)					20
12	12-Д. Микроорганизмдер консорциумдары және биофилтр түзуші микроорганизмдер				1	
	12-СС. Тұрмыстық қалдық суларды микробалдырлар көмегімен тазалау				2	10
	6-МОӨЖ. 4-МӨЖ орындау бойынша кеңестер					
13	13-Д. Судың сапартылық жүйелеріндегі микроорганизмдердің биосинтезі				1	
	13-СС. Суды микробиологиялық тазарту әдістері: дәстүрлі және заманауи				2	10
14	14-Д. Ағынды суларды тазалауда қолданылатын негізгі жабдықтар				1	
	14-СС. Биореакторлар, тұндырғыштар, сүзгілер және қосымша құрылғылардың ерекшеліктері				2	10
	4-МӨЖ. Су бассейндерін қорғауда биотехнологиялық шешімдер және тұрақты даму қағидаттары (эссе)					20

15	15-Д. Тұрақты даму және гидросфераны қорғаудың болашағы		
	15-СС. Су ресурстарын ұтымды пайдалану, экологиялық саясат және жасыл технологиялар		5
Аралық бақылау 2			100
Қорытынды бақылау (емтихан)			100
Пән үшін жиынтығы			100

Декан _____ Курманбаева М.С.

Оқыту және білім беру сапасы бойынша

Академиялық комитетінің төрағасы _____ Асрандина С.Ш.

Кафедра меңгерушісі _____ Кистаубаева А.С.

Дәріскер _____ Кирбаева Д.К.

**ЖИЫНТЫҚ БАҒАЛАУ РУБРИКАТОРЫ
ОҚУ НӘТИЖЕЛЕРІН БАҒАЛАУ КРИТЕРИЙЛЕРІ**

Тапсырма атауы (100% Аралық бақылаудан 30% баллдар мөлшері)

МӨЖ 1. Су экожүйелерінің өзін-өзі тазартуындағы микроорганизмдердің рөлі

МӨЖ 2 . Химиялық ластаушы заттарды биодеградациялау және биоремедиация әдістері

МӨЖ 3. Ағынды суларды аэробты және анаэробты биологиялық тазарту технологияларының салыстырмалы талдауы

МӨЖ 4. Су бассейндерін қорғауда биотехнологиялық шешімдер және тұрақты даму қағидаттары

Критерий	«Өте жақсы» 20-25 %	«Жақсы» 15-20%	«Қанағаттанарлық» 10-15%	«Қанағаттанарлықсыз» 0-10%
Ағынды суларды тазартудың биологиялық нысаналардың негізгі ерекшеліктерін, тәжірибелерде қолдану жүйелерін ұғыну	Жауапта анықталған тұжырымдамалардың, теориялардың, құбылыстардың мәнін көрсететін нақты құрылым, логикалық реттілік байқалады; микроорганизмдерді топтарға жіктеу, терминологияны біледі, мысалдар келтіре алады	Жауап қисынды, құрылымдалған, бірақ оқшауланған қателіктер жіберілген. Су экожүйесін тазалауда микроорганизмдердің туыс, түрлерінің рөлі бойынша толық білімі жоқ.	Кәсіби терминологияны қолдану қиынға соғады. Жауаптың құрылысына, логикасы мен дәйектілігіне қатысты ескертулер бар. Су экожүйесін тазалауда микроорганизмдердің туыс, түрлерін білмейді.	Магистрант егжей-тегжейлі шатастырады, кәсіби терминологияны қолдану қиынға соғады. Жауаптың құрылысына, логикасы мен дәйектілігіне қатысты ескертулер бар.
Ағынды суларды химиялық ластаушы заттардың жіктелуі, оларды тазартуда қолданылатын биологиялық әдістердің негізгі мәселелерін ұғыну	Жауапта анықталған химиялық, биологиялық әдістерді сипаттауда логикалық реттілік байқалады; мысалдар келтіре алады, тәжірибеге сүйене отырып өз көзқарасын білдіреді	Ағынды суларды тазартуда қолданылатын әдістер мен микроорганизмдердің экожүйелердегі рөлін бағалаудың принциптерін байланыстырады. Қосымша жауаптар беру;	Ағынды суларды тазартуда қолданылатын әдістердің негізгі мәселелерін бағалаудың принциптері, микроорганизмдермен байланыстыруы төмен, қосымша сұрақтарға жауабы толық емес.	Жауабында - бұл мәселе бойынша елеулі қателіктері бар шашыраңқы білім, жауаптар мен презентацияның қисынсыздығы бар.
Практикалық ұсынымдар / ұсыныстар	Ағынды суларды тазартуда қолданылатын биологиялық әдістеріне қажетті талаптар бойынша практикалық ұсынымдарды және ұсыныстарды ұсынады	Ағынды суларды тазартуда қолданылатын биологиялық әдіс-тәсілдері бойынша практикалық ұсынымдарды және ұсыныстарды ұсынады	Ағынды суларды тазартуда қолданылатын биологиялық әдіс-тәсілдерге қойылатын талаптар бойынша практикалық ұсынымдарды және ұсыныстар жоқ немесе жеткіліксіз	Жауаптың құрылысына, логикасы мен дәйектілігіне қатысты ескертулер көп; практикалық ұсыныстар мен қосымша сұрақтарға жауабы жоқ.
Жазу, APA style	Жазу айқындықты, нақтылықты және дұрыстығын көрсетеді. APA style-ды қатаң ұстанады.	Жазу айқындықты, нақтылықты және дұрыстығын көрсетеді. Негізінен APA style-ды ұстанады.	Жазуда кейбір негізгі қателер бар және анықтықты жақсарту қажет. APA style-ды ұстануда қателіктер бар.	Жазғаны түсініксіз, мазмұнына ілесу қиын. APA style-ды ұстануда көптеген қателіктер бар.