

Алматы, 2025

Пәннің оқу-әдістемелік кешенін әзірлеген PhD, доцент м. а. Мамытова Нургуль
Сабазбековна «7M05109 -Биотехнология» мамандығы бойынша негізгі оқу жоспарына
сәйкес құрастырылған.

Биотехнология кафедрасы мәжілісінде қарастырылды және ұсынылды
«20» 05 2025 ж., №17 хаттама

Кафедра меңгерушісі _____ Кистаубаева А.С.
(қолы)

СИЛЛАБУС
2025-2026 оқу жылының күзгі семестрі
«7M05109 -Биотехнология» білім беру бағдарламасы

Пәннің ID және атауы	Білім алушының өзіндік жұмысын (МӨЖ)	Кредиттер саны			Кредит-тердің жалпы саны	Оқытушының жетекшілігімен білім алушының өзіндік жұмысы (ОМӨЖ)
		Дәрістер (Д)	Семинар сабақтар (СС)	Зерт. сабақтар (ЗС)		
ID 99934 Биодеградацияланған полимерлер өндірісі	5	1,70	3,30	-	5	5
ПӘН ТУРАЛЫ АКАДЕМИЯЛЫҚ АҚПАРАТ						
Оқыту түрі	Циклы, модуль, компоненті	Дәріс түрлері	Семинар сабақтарының түрлері	Қорытынды бақылаудың түрі мен платформасы		
Оффлайн	Б, БП, ТК	Диалог, талқылау, ақпарат жинақтау және талдау	Жағдаяттық тапсырмаларды орындау, сұрақ-жауап пікірталас, Case-study	Оффлайн/ауызша емтихан		
Дәріскер (лер)	Мамытова Нургуль Сабазбековна, PhD, доцент м. а.					
e-mail:	mamytovanur@gmail.com					
Телефоны:	377-33-28, 87012482231					
ПӘННІҢ АКАДЕМИЯЛЫҚ ПРЕЗЕНТАЦИЯСЫ						
Пәннің мақсаты	Оқытудан күтілетін нәтижелер (ОН)*			ОН қол жеткізу индикаторлары (ЖИ)		
Биодеградацияланатын полимерлерді алудың заманауи әдістері мен технологияларын қолдану қабілетін қалыптастыру, олардың биодеградация механизмдерін және оларды зерттеу әдістерін талдау. Курстың мазмұны: биодеградацияланатын полимерлердің жіктелуі, өсімдік, синтетикалық шикізат негізінде биологиялық ыдырайтын полимерлі материалдарды микробтық шикізаттан алудың балама жолдары; биодеградацияланатын полимерлердің қолданылу аясы, биологиялық ыдырайтын полимерлерге, олардың негізіндегі композициялық материалдарға қойылатын талаптар.	1. Биодеградацияланатын полимерлердің жіктелуін, түрлерін, ерекшеліктерін сипаттау және қойылатын талаптарды білу;			1.1. Биологиялық ыдырайтын полимерлердің жіктелуімен және қасиеттерімен танысады		
				1.2. Табиғи және синтетикалық биодеградацияланатын полимерлердің құрылымы және ерекшеліктерін меңгереді;		
				1.3. Полисахаридтер - маңызды топтарының қасиеттерін сараптайды.		
				1.4. Полимерлі материалдардың биобыдырағыштығын бағалайды		
	2. Синтетикалық шикізат негізінде биологиялық ыдырайтын полимерлі материалдарды микробтық шикізаттан алудың балама жолдарын анықтау			2.1. Крахмал және оның туындыларының және целлюлоза, карбоксиметилцеллюлозаның өндірісі әдістерін игереді;		
				2.2. Өндіріс шикізаты ретінде жанартылатын ресурстарды, микробиологиялық өнімдерді пайдаланады;		
				2.3. Полигидроксикалканаттарды Cupriavidus necator, Bacillus, Pseudomonas бактериялары негізінде өндіру перспективаларын бағалайды;		
				2.4. Полигликоль қышқылы және поликапролактон негізінде биодеструктивті материалдар алу өндірісін сараптайды		

	3. Биодеградацияланатын полимерлердің өндірісте, ауыл шаруашылығында, медицинада қолдану аясын салыстыру	3.1. Биодеградацияланатын полимерлердің тоқыма және тұрмыстық тауарлар өндірісінде қолданылуын салыстырады; 3.2. Медициналық (тігіс материалы, бақыланатын препараттарды шығару жүйелері, имплантаттар) биодеградацияланған материалдар өндірісін сараптайды; 3.3. Биополимерлердің ауыл шаруашылығында (мульчир пленкалары, көшет контейнерлері) қолданылуын талдайды. 3.4. Орау материалдары (азық-түлік пленкалары, биологиялық ыдырайтын қаптар) ретінде қолдана отырып, қажетті ақпарат көздеріне ізденіс жұмыстарын жүргізеді.
	4. Биополимерлерге, олардың негізіндегі композициялық материалдарға қойылатын талаптарды талдау	4.1 Табиғи және синтетикалық полимерлер негізіндегі сополимерлер мен композиттер алу жолдарын сараптайды 4.2. Биодеградацияланатын полимерлер үшін сынақ стандарттарын таңдауға қабілетті 4.3. Биологиялық ыдырауды бағалау ISO, ASTM стандарттары, тестілеу әдістерін қолданады
	5. Биологиялық ыдырайтын материалдарды талдау және таңдау бойынша практикалық дағдыларды қалыптастыру.	5.1. Биополимерлердің механикалық, термиялық және барьерлік қасиеттерін айқындайды 5.2. Өңдеу технологияларын оның ішінде экструзия, инъекциялық қалыптау, 3D басып шығару әдістерінің ерекшеліктері мен артықшылықтарын сараптайды 5.3. Биополимердің ыдырау механизмдерін интерпретациялайды
Пререквизиттер	Медициналық биоматериалдар, Микробиологиялық өнеркәсіптегі иновациялық тәсілдер,	
Постреквизиттер	Магистрлік диссертацияны қорғау	
Оқу ресурстары	Әдебиет: Негізгі: 1. Avérous L., Pollet E. Biodegradable Polymers. Springer, 2012. 2. Koller M. Polyhydroxyalkanoates (PHA): Biosynthesis and Applications. MDPI, 2018. 3. Shen L., Patel M. Life Cycle Assessment of Bioplastics. Utrecht University, 2008. 4. Осовская И.И., Горбачев С.А. Полимеры в биотехнологии и биоинженерии / ВШТЭ СПбГУПТД. СПб., 2019.- 70 с. 5. Крутько, Э. Т., Прокопчук Н. Р., Глоба А. И. Технология биоразлагаемых полимерных материалов: учеб.-метод. пособие для студентов. – Минск: БГТУ, 2014. – 105 с. Қосымша: 6. Белов Д. Биоразлагаемый полимер полилактид / Д. Белов // Наука и инновации. – 2013. – № 9. – С. 21–23. 7. Современные статьи из Journal of Polymers and the Environment, Polymer Degradation and Stability. 8. Штильман М.И. Технология полимеров медико-биологического назначения. Полимеры природного происхождения. Учебное пособие. М: БИНОМ. Лаборатория знаний; 2015. 328с Интернет-ресурстар	

	1. http://elibrary.kaznu.kz/ru/ 2. https://mosmetod.ru/ 3. https://works.doklad.ru/ 4. https://cyberleninka.ru/ 5. https://research-journal.org/ 6. https://www.twirpx.com/ 7. МООС/видеодәрістер және т.б.
--	---

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 ОМӨЗ, МӨЗ тапсырмаларына біріктіреді. Сабаққа қатысуы. Әр тапсырманың мерзімі пән мазмұнын іске асыру күнтізбесінде (кестесінде) көрсетілген. Мерзімдерді сақтамау баллдардың 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 <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. Өртүрлілік өмірдің барлық жақтарын күшейтеді. Барлық білім алушылар, әсіресе мүмкіндігі шектеулі жандар, телефон/e-mail <u>оқытушының байланыстарын енгізіңіз</u> немесе MS Teams-тегі бейне байланыс арқылы <u>жиналысқа тұрақты сілтеме жасаңыз</u> кеңестік көмек ала алады. 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 баллдардың жоғалуына әкеледі.
-----------------------------------	---

БІЛІМ БЕРУ, БІЛІМ АЛУ ЖӘНЕ БАҒАЛАНУ ТУРАЛЫ АҚПАРАТ				
Оқу жетістіктерін есептеудің баллдық-рейтингтік әріптік бағалау жүйесі				Бағалау әдістері
Баға	Баллдардың сандық баламасы	% мәндегі баллдар	Дәстүрлі жүйедегі баға	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,
A	4,0	95-100	Өте жақсы	
A-	3,67	90-94		
B+	3,33	85-89	Жақсы	

				аудиториядағы жұмыс белсенділігі бағаланады. Алынған білім мен құзыреттілік бағаланады. Жиынтық бағалау – пән бағдарламасына сәйкес бөлімді зерделеу аяқталғаннан кейін жүргізілетін бағалау түрі. МӨЖ 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.		
B	3,0	80-84		Формативті және жиынтық бағалау Оқытушы бағалаудың өз түрлерін енгізеді немесе ұсынылған нұсқаны қолданады	% мәндегі баллдар Оқытушы өзінің баллдарға бөлуін күнтізбеге (кестеге) сәйкес пункттерге енгізеді. <u>Емтихан және пән бойынша қорытынды балл өзгермейді.</u>	
B-	2,67	75-79		Дәрістердегі белсенділік	5	
C+	2,33	70-74		Практикалық сабақтарда жұмыс істеуі	20	
C	2,0	65-69	Қанағаттанарлық	Өзіндік жұмысы	25	
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		ЖИЫНТЫҒЫ	100	
Оқу курсының мазмұнын іске асыру күнтізбесі (кестесі). Оқытудың және білім берудің әдістері.						
Аптасы	Тақырып атауы				Сағат саны	Макс. балл
Модуль 1 Биодеградацияланған полимерлер туралы түсінік және олардың қасиеттері						
1	Д.1. Кіріспе. Биологиялық ыдырайтын полимерлердің сипаттамасы. Олардың ерекшеліктері мен айырмашылықтары				1	
	СС 1. Биодеградацияланған полимерлердің тірі табиғаттағы рөлі және олардың өнеркәсіптік материалдар ретіндегі маңызы.				2	
2	Д.2. Биополимерлердің жіктелуі: табиғи және синтетикалық биодеградацияланатын полимерлер				1	
	СС 2. Табиғи және синтетикалық биодеградацияланатын полимерлердің құрылымы және ерекшеліктері				2	
	ОМӨЖ 1. МӨЖ 1 орындау бойынша кеңестер Биодеградацияланатын хитозан өндіру жолдары.					
3	Д 3. Полисахаридтер - биополимерлердің маңызды топтары				1	
	СС 3 Крахмал және оның туындыларының және целлюлоза, карбоксиметилцеллюлозаның өндірісі				2	20
	МӨЖ 1. Биодеградацияланатын хитозан және хитин өндіру жолдары					20
4	Д 4. Биоыдырайтын полимерлердің биотехнологиялық өндірісі: продуцент - микроорганизмдер, ферментация процесстері				1	
	СС 4. Полимерлі материалдардың биоыдырағыштығын бағалау әдістері					10
5	Д.5. Полиоксальканаттардың қасиеттері мен алыну жолдары					
	СС 5. Полигидроксальканаттардың микробтық синтезі (РНА). Cupriavidus necator, Bacillus, Pseudomonas бактериялары негізінде өндіру				2	10
Модуль 2 Биоыдырайтын материалдардың микробтық синтезі және технологиясы						
6	Д 6. Полилактидтің (PLA) алынуы: полимерлену кезеңдері, қасиеттері.				1	
	СС 6. Микроорганизмдердің полилактидті синтездеу жолдары				2	10
	ОМӨЖ 2. МӨЖ 2. Полигидроксальканаттар (РНА): штаммдар, ашыту, оқшаулау және тазарту. (Chat GPT қолдану)					
7	Д 7. Биоыдырайтын пластикалық материалдар алу өндірісі				1	
	СС 7. Полигликоль қышқылы және поликапролактон негізінде биодеструктивті материалдар алу өндірісі				2	10
	МӨЖ 2 Полигидроксальканаттар (РНА): штаммдар, ашыту, оқшаулау және тазарту. (Chat GPT қолдану)					20
Аралық бақылау 1						100
8	Д 8. Биологиялық ыдырайтын полимерлер негізіндегі композиттер мен қоспалар өндірісі				1	
	СС 8. Табиғи және синтетикалық полимерлер негізіндегі сополимерлер мен композиттер алу жолдары				2	7
	ОМӨЖ 3. МӨЖ 3 Альгинат, ақуыздар (коллаген, соя ақуызы, желатин) өндірісі					
9	Д 9. Биополимерлердің механикалық, термиялық және барьерлік қасиеттері.				1	
	СС 9. Өңдеу технологиялары: экструзия, инъекциялық қалыптау, 3D басып шығару				2	7
	МӨЖ 3. Альгинат, ақуыздар (коллаген, соя ақуызы, желатин) өндірісі					14
10	Д 10. Биополимердің ыдырау механизмдері				1	

	СС 10. Биологиялық ыдырайтын полимерлерді синтездеудің химиялық әдістері.	2	7
МОДУЛЬ 3 Биодegradацияланатын полимерлердің экологиялық маңызы			
11	Д 11. Биодegradацияланатын полимерлер үшін сынақ стандарттары	1	
	СС 11. Биологиялық ыдырауды бағалау әдістері: ISO, ASTM стандарттары, тестілеу	2	7
	ОМӨЖ 4. МӨЖ 4 Биодegradацияланатын полимерлердің тоқыма және тұрмыстық тауарлар өндірісінде қолданылуы		
12	Д 12. Орау материалдары (азық-түлік пленкалары, биологиялық ыдырайтын қаптар)	1	
	СС 12. Өндірісте қолданылатын биполимерлер: орау, ауыл шаруашылығында, тағам өнеркәсібінде пайдалану	2	7
	МӨЖ 4. Биодegradацияланатын полимерлердің тоқыма және тұрмыстық тауарлар өндірісінде қолданылуы		14
13	Д 13. Медициналық (тігіс материалы, бақыланатын препараттарды шығару жүйелері, имплантаттар) биодegradацияланған материалдар өндірісі	1	
	СС 13. Медицинада қолданылатын биоыдырайтын полимерлер.	2	7
14	Д 14. Экономикалық және экологиялық аспектілері: өзіндік құны, өмірлік циклі, мұнай полимерлерімен салыстыру.	1	
	СС 14. Биополимерлердің ауыл шаруашылығында (мульчир пленкалары, көшет контейнерлері) қолданылуы	2	7
	ОМӨЖ 5. МӨЖ 5 Биодegradацияланатын полимерлерді қолдану аясы		
15	Д. 15. Заманауи тенденциялар мен инновациялар: нанокөмпозиттер, 2-ші буын биополимерлері	1	
	СС 15. Нанокөмпозиттерді және 2-ші буын биополимерлерін өндіріу технологиялары	2	7
	МӨЖ 5. Биодegradацияланатын полимерлерді қолдану аясы		16
Аралық бақылау 2			100
Қорытынды бақылау (емтихан)			100
Пән үшін жиынтығы			100

Декан

Курманбаева М.С.

Кафедра меңгерушісі

Кистаубаева А. С.

Дәріскер

Мамытова Н. С.

**ЖИЫНТЫҚ БАҒАЛАУ РУБРИКАТОРЫ
ОҚУ НӘТИЖЕЛЕРІН БАҒАЛАУ КРИТЕРИЙЛЕРІ**

«Биодеградацияланатын хитозан және хитин өндіру жолдары» жазбаша тапсырмасы (АБ 100%-ның 25%)

Критерий	«Өте жақсы» 20-25 %	«Жақсы» 15-20%	«Қанағаттанарлық» 10-15%	«Қанағаттанарлықсыз» 0-10%
Биодеградацияланатын хитозан және хитин өндіру жолдарын түсіну	Биодеградацияланатын хитозан және хитин өндіру жолдарын терең түсіну. Негізгі дереккөздерге тиісті және орынды сілтемелер (дәйексөздер) беріледі.	Биодеградацияланатын хитозан және хитин өндіру жолдарын түсінуі. Негізгі дереккөздерге тиісті және орынды сілтемелер (дәйексөздер) беріледі.	Биодеградацияланатын хитозан және хитин өндіру жолдарын шектеулі түсіну. Негізгі дереккөздерге тиісті және орынды сілтемелер (дәйексөздер) беріледі.	Биодеградацияланатын хитозан және хитин өндіру жолдарын үстірт түсіну/ түсінбеушілік. Негізгі дереккөздерге тиісті және орынды сілтемелер (дәйексөздер) берілмейді.
Биодеградацияланатын хитозан және хитин өндіру жолдарын ұғынуы	Биодеградацияланатын хитозан және хитин өндіру жолдарын жақсы байланыстырады. Аргументтерді эмпирикалық зерттеудің дәлелдерімен тамаша негіздеу (мысалы, сұхбат немесе статистикалық талдау негізінде).	Биодеградацияланатын хитозан және хитин өндіру жолдарын байланыстырады. Аргументтерді эмпирикалық зерттеудің дәлелдерімен күшейтеді.	Биодеградацияланатын хитозан және хитин өндіру жолдарын шектеулі байланысы. Эмпирикалық зерттеулердің дәлелдерін шектеулі қолдану.	Биодеградацияланатын хитозан және хитин өндіру жолдарын байланысы шамалы немесе жоқ. Эмпирикалық зерттеулерді аз немесе мүлдем қолданбайды.
Саясат ұсынысы немесе практикалық ұсынымдар / ұсыныстар	Биодеградацияланатын хитозан және хитин өндіру жолдарына практикалық ұсынымдар ұсынады.	Биодеградацияланатын хитозан және хитин өндіру жолдарына практикалық ұсынымдарды ұсынады	Биодеградацияланатын хитозан және хитин өндіру жолдарына шектеулі практикалық ұсынымдар. Ұсынымдар маңыздылау емес, мұқият талдауға негізделмеген және таяз.	Биодеградацияланатын хитозан және хитин өндіру жолдарына практикалық ұсынымдар аз немесе мүлдем жоқ немесе өте төмен сападағы ұсынымдар.
Тұсаукесер, Топтық жұмыс	Өте жақсы, тартымды тұсаукесер, визуалды эффектілердің, слайдтардың, материалдардың тамаша сапасы, керемет топтық жұмыс.	Жақсы тартымдылық, визуалды эффектілердің, слайдтардың немесе басқа материалдардың жақсы сапасы, командалық жұмыстың жақсы деңгейі.	Тартымдылық деңгейінің қанағаттанарлығы, визуалды эффектілердің, слайдтардың немесе басқа материалдардың қанағаттанарлық сапасы, командалық жұмыстың қанағаттанарлық деңгейі.	Тартымдылық деңгейінің төмендігі, визуалды эффектілердің, слайдтардың немесе басқа материалдардың төмен сапасы, командалық жұмыстың төмен деңгейі.