СИЛЛАБУС
2026-2027 оқу жылының күзгі семестрі
«7М07106 – Органикалық заттардың химиялық технологиясы» білім беру бағдарламасы

Пәннің ID және атауы	Магистранттың өзіндік жұмыс (МӨЖ)	Кредиттер саны			Кредит-тердің жалпы саны	Оқытушының жетекшілігімен магистранттың өзіндік жұмысы (ОМӨЖ)
		Дәрістер (Д)	Семинар сабақтар (СС)	Зерт. сабақтар (ЗС)		
104267 Биотехнология және биоинженериядағы полимерлер	МӨЖ - 4	1,70	3,30	-	5	7

ПӘН ТУРАЛЫ АКАДЕМИЯЛЫҚ АҚПАРАТ				
Оқыту түрі	**Циклы, компоненті**	**Дәріс түрлері**	**Семинар сабақтарының түрлері**	**Қорытынды бақылаудың түрі мен платфомасы**
оффлайн	БП. Таңдау компоненті.	Визуалды, интерактивті	Аралас	Жазбаша, оффлайн
Дәріскер (лер)	Махаева Данэля Нурлановна, PhD, қауымд.профессор			
e-mail:	Makhayeva.Danelya@kaznu.kz			
Телефоны:	+7 701 61 66 297			

ПӘННІҢ АКАДЕМИЯЛЫҚ ПРЕЗЕНТАЦИЯСЫ		
Пәннің мақсаты	Оқытудан күтілетін нәтижелер (ОН)*	ОН қол жеткізу индикаторлары (ЖИ)
Пәннің мақсаты – биотехнология және биоинженерияда полимерлердің қасиеттері мен қолданылуы бойынша білім беру, сондай-ақ ғылыми деректерді талдау және биомедициналық, технологиялық материалдарды жобалау дағдыларын қалыптастыру.	1. Биотехнология және биоинженерия саласында қолданылатын табиғи, синтетикалық және гибридті полимерлердің жіктелуі мен қасиеттерін сипаттай алады.	1.1 Биотехнология және биоинженерия саласында қолданылатын табиғи, синтетикалық және гибридті полимерлердің жіктелуін және олардың қасиеттерін сипаттай алады.
		1.2 Полимерлердің құрылымы мен қасиеттері арасындағы байланысты түсіндіріп, олардың әртүрлі биотехнологиялық процестердегі қолдану аясын талдай алады.
	2. Полимерлерді синтездеу, модификациялау және талдау әдістерін теориялық тұрғыда түсіндіріп, олардың химиялық құрылымы, морфологиясы мен модификациясының биологиялық және физика-химиялық қасиеттеріне әсерін талдай алады.	2.1 Негізгі полимер синтезі мен модификациялау әдістерінің қағидаттарын сипаттай алады және оларды салыстыра алады.
		2.2 Полимердің химиялық құрылымы мен морфологиясындағы өзгерістердің оның биологиялық және физика-химиялық қасиеттеріне әсерін талдай алады.
	3. Нақты биотехнологиялық және биомедициналық міндеттер үшін полимерлік материалдарды (гидрогельдер, скаффолдтар, биосенсорлар, дәрілік және гендік жеткізу жүйелері) іріктеп таңдап, олардың биосәйкестігін, биодеградациясын, токсикологиялық және экологиялық аспектілерін бағалап, негізделген жобалық шешімдер ұсына алады.	3.1 Берілген жағдайға (дәрілік затты жеткізу, тіндік инженерия, биосенсор) ең тиімді полимерді анықтайды.
		3.2 Таңдаған полимердің артықшылықтары мен шектеулерін дәлелдейді.
		3.3 Полимерді таңдау барысында өндірістік

		масштабта іске асыру мүмкіндігін бағалайды.
	4. Ғылыми мақалаларды сын тұрғысынан талдап, алынған ақпаратты практикалық жобалау жұмыстарына қолдана алады.	4.1 Рецензияланған журнал мақаласынан деректерді жинақтап, презентация жасайды.
		4.2 Зерттеу нәтижелерін нақты мысалдармен байланыстырып, ұсыныстар жасайды.
		4.3 Ғылыми деректерді талдау барысында халықаралық стандарттарға сәйкес сілтеме және дереккөз рәсімдейді.
	5. Полимерлерді биотехнологияда қолданудың экологиялық және этикалық аспектілерін кешенді бағалай алады.	5.1 Полимерлерді өндіру, пайдалану және утилизациялау кезінде туындайтын экологиялық мәселелерді анықтап, оларды шешу жолдарын ұсына алады.
		5.2 Полимерлік материалдарды биотехнологияда қолдануға байланысты этикалық аспектілерді талдап, олардың қоғам мен қоршаған ортаға ықпалын бағалай алады.
Пререквизиттер	[101540] Полимерлік материалдардың химиясы мен технологиясының заманауи проблемалары, [74299] Полимерлік материалтанудың заманауи мәселелері	
Постреквизиттер	Ғылыми-зерттеу жұмысы	
Оқу ресурстары	**Әдебиет:** негізгі, қосымша. Негізгі: 1. Ratner B. D. et al. *Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine.* [Third Edition], Academic Press, 2012, 1573 бет books.google.comshop.elsevier.com. 2. Langer R., Peppas N. A. “Advances in Biomaterials, Drug Delivery and Bionanotechnology” *AIChE Journal*, Vol. 49, No. 12, 2003, бет 2990–3006 scirp.org 3. «Полимеры в биологии и медицине» ред. Майк Дженкинс Перевод с англ. — О.И. Киселева, науч. Ред. — Н.Л. Клячко. – М.:Научный мир, 2011. – 256 с.: ил.- (Фундаментальные основы нанотехнологий: исследования и разработки). Қосымша: 4. Dumitriu, S., & Popa, V. (Eds.). (2013). Polymeric Biomaterials: Structure and Function, Volume 1 (1st ed.). CRC Press. https://doi.org/10.1201/b13757. 5. Dumitriu, S., & Popa, V. (Eds.). (2013). Polymeric Biomaterials: Medicinal and Pharmaceutical Applications, Volume 2 (1st ed.). CRC Press. https://doi.org/10.1201/b13758. **Интернет-ресурстар** 1. https://open.kaznu.kz/courses/course-v1:kaznu+MBMPH+2025_C2/about2. 2. Герасименко В. Н. *Биосовместимые полимерные материалы*. 3. Казанцев С. О. *Химия и технология полимеров*.	
Пәннің академиялық саясаты	Пәннің академиялық саясаты әл-Фараби атындағы ҚазҰУ-дың Академиялық саясатымен және академиялық адалдық Саясатымен айқындалады. Құжаттар Univer ИЖ басты бетінде қолжетімді. **Ғылым мен білімнің интеграциясы.** Студенттердің, магистранттардың және докоранттардың 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 балдардың 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 «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. Әртүрлілік өмірдің барлық жақтарын күшейтеді.

Барлық білім алушылар, әсіресе мүмкіндігі шектеулі жандар, 87016166297/Makhayeva.Danelya@kaznu.kz немесе MS Teams-тегі бейне байланыс арқылы *https://teams.microsoft.com/meet/4200168034731?p=6NEoDqlrNuhUVlF8PW* 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 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

Әріптік жүйе бойынша бағалау	Балдардың сандық эквиваленті	Пайыздық мазмұны	Дәстүрлі жүйе бойынша бағалау
A	4,0	95-100	Өте жақсы
A-	3,67	90-94	
B+	3,33	85-89	Жақсы
B	3,0	80-84	
C+	2,33	70-74	
C	2,0	65-69	Қанағаттанарлық
D+	1,33	55-59	
D	1,0	50-54	
FX	0,5	25-49	Қанағаттанарлықсыз
F	0	0-24	

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
Практикалық (семинарлық) сабақтарда жұмыс істеуі	36 (60 б.)
Өзіндік жұмысы, Жобалық және шығармашылық қызметі (МӨЖ)	24 (40 б.)
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
	1-МОДУЛЬ. Биотехнологиядағы полимерлер: түрлері, қасиеттері және алу жолдары		
1	**1-Д.** Биотехнология және биоинженериядағы полимерлердің рөлі мен маңызы. Полимерлердің жалпы сипаттамасы: жіктелуі, құрылымы және қасиеттері.	1	
	1-СС. Полимерлердің қолдану салаларына шолу. Полимерлердің жіктелуі және қасиеттерін талдау	2	

2	**2-Д.**Табиғи полимерлер: түрлері, қасиеттері және биотехнологиядағы қолданылуы.	1	
	2-СС.Хитозан және альгинаттардың қолданылу мысалдары арқылы олардың биотехнологиядағы маңызы.	2	
	1-ОМӨЖ. 1-МӨЖ Гидрогельдердің биомедициналық қолдану аймақтары.		
3	**3-Д.** Синтетикалық полимерлер және олардың биомедициналық қолдану бағыттары.	1	
	3-СС. Синтетикалық полимерлердің биосәйкестігі, қолданылу талаптары және олардың артықшылықтары мен шектеулері	2	10
4	**4-Д.** Гидрогельдер: қасиеттері және қолданылуы.	1	
	4-СС. Гидрогельдердің ерекше қасиеттері. «Ақылды» гидрогельдер.	2	5
	2-ОМӨЖ. 1-МӨЖ. «Гидрогельдердің биомедициналық қолдану аймақтары» тақырыбына топтық жоба қорғау.		20
5	**5-Д.** Полимерлердің синтезі: әдістері және технологиялық ерекшеліктері	1	
	5-СС. Полимерлерді синтездеудің практикалық мысалдары мен мәселелері	2	5
6	**6-Д.** Биотехнология мен биоинженерияға арналған полимерлер мен олардың негізіндегі материалдарды сипаттаудың негізгі физика-химиялық әдістері	1	
	6-СС. Биотехнологияда қолданылатын полимерлерді зерттеу әдістерінің принциптері.	2	10
	3-ОМӨЖ. 2-МӨЖ орындау бойынша кеңестер. Тақырып: «Полимерлердің химиялық және биодеградация процестерін зерттеу және олардың биотехнологиядағы қолданылу мүмкіндіктерін талдау»		
7	**7-Д.** Полимерлердің биодеградациясы және қоршаған ортаға әсері.	1	
	7-СС. Металл-полимерлі композиттік биоматериалдар: қасиеттері және қолданылуы	2	5
	2-МӨЖ. «Полимерлердің химиялық және биодеградация процестерін зерттеу және олардың биотехнологиядағы қолданылу мүмкіндіктерін талдау» тақырып бойынша презентация қорғау		20
8	**8-Д.** Биоактивті агенттер мен дәрілік заттарды бағытталған жеткізуге арналған полимерлік тасымалдаушылар.	1	
	8-СС. Дәрілік заттарды полимерлік жүйелер арқылы жеткізудегі жаңа бағыттар.	2	25
Аралық бақылау 1			**100**
2-МОДУЛЬ. Инновациялық полимерлік материалдар және биомедицинадағы болашағы			
9	**9-Д.** Наноқұрылымды полимерлік материалдар және нанокомпозиттер.	1	
	9-СС. Нанокомпозиттердің қасиеттері мен қолдану бағыттарын талдау.	2	5
	4-ОМӨЖ. 3-МӨЖ орындау бойынша кеңестер. Тақырып «Ақылды полимерлердің жұмыс принципін және биотехнологиядағы болашағын зерттеу»		
10	**10-Д.** Тін инженериясының негізі.	1	
	10-СС. Тін инженериясы мен медицина. Скаффолд жобалау принциптері.	2	10
11	**11-Д.** Тін инженериясындағы полимерлер.	1	
	11-СС. Биосенсорлар құрылымын және жұмыс принципін талдау.	2	5
	5-ОМӨЖ. 3-МӨЖ «Ақылды полимерлердің жұмыс принципін және биотехнологиядағы болашағын зерттеу» тақырыбы бойынша жобалық жұмысты қорғау		20
12	**12-Д.** Мукоадгезия және мукоадгезивті полимерлердің негіздері	1	
	12-СС. Мукоадгезияны зерттеу әдістері және қолданылу салалары	2	10
	6-ОМӨЖ. 4-МӨЖ. орындау бойынша кеңестер. Тақырып «Биокатализ арқылы алынған полимерлік материалдар»		
13	**13-Д.** Биокатализ негіздері	1	
	13-СС. Сүйек тінін қалпына келтіруге арналған биодеградацияланатын полимерлі-керамикалық композитті матрицалар	2	5
14	**14-Д.** Молекулярлық импринтинг: принциптері, әдістері және қолданылу бағыттары	1	
	14-СС. Жараның жазылуында дәрілік заттарды жергілікті жеткізуге арналған биоматериалдар.	2	10
	7-ОМӨЖ. 4-МӨЖ. «Биокатализ арқылы алынған полимерлік материалдар» тақырып бойынша презентация қорғау		20
15	**15-Д.** Биотехнология және биоинженериядағы полимерлік материалдардың даму болашағы	1	
	15-СС. Биосәйкестілікті тестілеу әдістерінің эволюциясы: қазіргі және болашақ бағыттар	2	15
Аралық бақылау 2			**100**
Қорытынды бақылау (емтихан)			**100**
Пән үшін жиынтығы			**100**

ЖИЫНТЫҚ БАҒАЛАУ РУБРИКАТОРЫ
ОҚУ НӘТИЖЕЛЕРІН БАҒАЛАУ КРИТЕРИЙЛЕРІ

Тапсырма атауы 1-МӨЖ «Гидрогельдердің биомедициналық қолдану аймақтары» тақырыбы бойынша топтық жоба дайындап, презентация түрінде қорғау.
Аралық бақылаудан пайыздық үлесі: 20 %
Оқыту және білім беру әдістері:

- Презентация дайындау және қорғау
- Теориялық материалды өз бетінше іздену және талдау
- Ғылыми мақалалар мен зерттеу нәтижелерін қарастыру
- Кейс-стади және проблемалық жағдайларды талқылау
- Сұрақ-жауап сессиясы арқылы сын тұрғысынан ойлау дағдыларын дамыту
- Топтық пікірталас және рефлексия

Критерийі	**«Өте жақсы»** **15-20 %**	**«Жақсы»** **10-15 %**	**«Қанағаттанарлық»** **5-10 %**	**«Қанағаттанарлықсыз»** **0-5 %**
Тақырыпты түсіну және мазмұндылық	Гидрогельдердің барлық негізгі биомедициналық қолдану бағыттарын толық және терең қамтиды. Материал заманауи ғылыми деректерге сүйенген, нақты мысалдармен дәлелденген.	Гидрогельдердің барлық негізгі биомедициналық қолдану бағыттарын толық және терең қамтиды. Материал заманауи ғылыми деректерге сүйенген, нақты мысалдармен дәлелденген.	Гидрогельдердің барлық негізгі биомедициналық қолдану бағыттарын толық және терең қамтиды. Материал заманауи ғылыми деректерге сүйенген, нақты мысалдармен дәлелденген.	Гидрогельдердің барлық негізгі биомедициналық қолдану бағыттарын толық және терең қамтиды. Материал заманауи ғылыми деректерге сүйенген, нақты мысалдармен дәлелденген.
Деректерді талдау және интерпретациялау	Соңғы ғылыми мақалалар мен сенімді дереккөздерді кеңінен пайдаланады, дұрыс сілтемелер көрсетілген.	Соңғы ғылыми мақалалар мен сенімді дереккөздерді кеңінен пайдаланады, дұрыс сілтемелер көрсетілген.	Соңғы ғылыми мақалалар мен сенімді дереккөздерді кеңінен пайдаланады, дұрыс сілтемелер көрсетілген.	Соңғы ғылыми мақалалар мен сенімді дереккөздерді кеңінен пайдаланады, дұрыс сілтемелер көрсетілген.
Презентация сапасы және визуалды қолдау	Презентация безендірілуі жоғары деңгейде, құрылымы логикалық, слайдтар түсінікті. Графиктер, суреттер, диаграммалар тақырыпты толық ашады.	Презентация безендірілуі жоғары деңгейде, құрылымы логикалық, слайдтар түсінікті. Графиктер, суреттер, диаграммалар тақырыпты толық ашады.	Презентация безендірілуі жоғары деңгейде, құрылымы логикалық, слайдтар түсінікті. Графиктер, суреттер, диаграммалар тақырыпты толық ашады.	Презентация безендірілуі жоғары деңгейде, құрылымы логикалық, слайдтар түсінікті. Графиктер, суреттер, диаграммалар тақырыпты толық ашады.
Топтық жұмыс және бірлескен әрекет	Барлық топ мүшелері белсенді қатысады, міндеттер теңдей бөлінген, жұмыс үйлесімді жүргізілген.	Барлық топ мүшелері белсенді қатысады, міндеттер теңдей бөлінген, жұмыс үйлесімді жүргізілген.	Барлық топ мүшелері белсенді қатысады, міндеттер теңдей бөлінген, жұмыс үйлесімді жүргізілген.	Барлық топ мүшелері белсенді қатысады, міндеттер теңдей бөлінген, жұмыс үйлесімді жүргізілген.
Сұрақтарға жауап беру	Сұрақтарға толық, нақты және ғылыми тұрғыдан негізделген жауап береді.	Сұрақтарға толық, нақты және ғылыми тұрғыдан негізделген жауап береді.	Сұрақтарға толық, нақты және ғылыми тұрғыдан негізделген жауап береді.	Сұрақтарға толық, нақты және ғылыми тұрғыдан негізделген жауап береді.

ОҚУ НӘТИЖЕЛЕРІН БАҒАЛАУ КРИТЕРИЙЛЕРІ

Тапсырма атауы 2-МӨЖ «Полимерлердің химиялық және биодеградация процестерін зерттеу және олардың биотехнологиядағы қолданылу мүмкіндіктерін талдау» тақырыбында топтық презентация дайындау және қорғау.

Аралық бақылаудан пайыздық үлесі: 20 %

Оқыту және білім беру әдістері:

- Презентация дайындау және қорғау
- Теориялық материалды өз бетінше іздену және талдау
- Ғылыми мақалалар мен зерттеу нәтижелерін қарастыру
- Кейс-стади және проблемалық жағдайларды талқылау
- Сұрақ-жауап сессиясы арқылы сын тұрғысынан ойлау дағдыларын дамыту
- Топтық пікірталас және рефлексия

Критерийі	**«Өте жақсы»** **15-20 %**	**«Жақсы»** **10-15 %**	**«Қанағаттанарлық»** **5-10 %**	**«Қанағаттанарлықсыз»** **0-5 %**
Тақырыпты түсіну және мазмұндылық	Полимерлердің химиялық және биодеградация процестері толық әрі терең талданған. Барлық негізгі биотехнологиялық қолдану бағыттары ғылыми деректермен дәлелденіп, жүйелі баяндалған.	Полимерлердің химиялық және биодеградация процестері толық әрі терең талданған. Барлық негізгі биотехнологиялық қолдану бағыттары ғылыми деректермен дәлелденіп, жүйелі баяндалған.	Полимерлердің химиялық және биодеградация процестері толық әрі терең талданған. Барлық негізгі биотехнологиялық қолдану бағыттары ғылыми деректермен дәлелденіп, жүйелі баяндалған.	Полимерлердің химиялық және биодеградация процестері толық әрі терең талданған. Барлық негізгі биотехнологиялық қолдану бағыттары ғылыми деректермен дәлелденіп, жүйелі баяндалған.
Деректерді талдау және интерпретациялау	Заманауи ғылыми мақалалар, кітаптар және сенімді дереккөздер кеңінен қолданылған, деректерге дұрыс сілтеме берілген.	Заманауи ғылыми мақалалар, кітаптар және сенімді дереккөздер кеңінен қолданылған, деректерге дұрыс сілтеме берілген.	Заманауи ғылыми мақалалар, кітаптар және сенімді дереккөздер кеңінен қолданылған, деректерге дұрыс сілтеме берілген.	Заманауи ғылыми мақалалар, кітаптар және сенімді дереккөздер кеңінен қолданылған, деректерге дұрыс сілтеме берілген.
Презентация сапасы және визуалды қолдау	Презентация құрылымы жүйелі, слайдтар түсінікті және тартымды. Көрнекі материалдар (суреттер, схемалар, графиктер) тақырыпты толық ашып көрсетеді.	Презентация құрылымы жүйелі, слайдтар түсінікті және тартымды. Көрнекі материалдар (суреттер, схемалар, графиктер) тақырыпты толық ашып көрсетеді.	Презентация құрылымы жүйелі, слайдтар түсінікті және тартымды. Көрнекі материалдар (суреттер, схемалар, графиктер) тақырыпты толық ашып көрсетеді.	Презентация құрылымы жүйелі, слайдтар түсінікті және тартымды. Көрнекі материалдар (суреттер, схемалар, графиктер) тақырыпты толық ашып көрсетеді.
Топтық жұмыс және бірлескен әрекет	Барлық топ мүшелері белсенді қатысып, өз үлесін қосқан. Міндеттер теңдей бөлініп, топтық үйлесім сақталған.	Барлық топ мүшелері белсенді қатысып, өз үлесін қосқан. Міндеттер теңдей бөлініп, топтық үйлесім сақталған.	Барлық топ мүшелері белсенді қатысып, өз үлесін қосқан. Міндеттер теңдей бөлініп, топтық үйлесім сақталған.	Барлық топ мүшелері белсенді қатысып, өз үлесін қосқан. Міндеттер теңдей бөлініп, топтық үйлесім сақталған.
Сұрақтарға жауап беру	Барлық сұрақтарға толық, нақты және ғылыми тұрғыда жауап береді, қорғауы сенімді және дәлелді.	Барлық сұрақтарға толық, нақты және ғылыми тұрғыда жауап береді, қорғауы сенімді және дәлелді.	Барлық сұрақтарға толық, нақты және ғылыми тұрғыда жауап береді, қорғауы сенімді және дәлелді.	Барлық сұрақтарға толық, нақты және ғылыми тұрғыда жауап береді, қорғауы сенімді және дәлелді.

ОҚУ НӘТИЖЕЛЕРІН БАҒАЛАУ КРИТЕРИЙЛЕРІ

Тапсырма атауы 3-МӨЖ «Ақылды полимерлердің жұмыс принципін және биотехнологиядағы болашағын зерттеу» тақырыбында жобалық жұмыс дайындап, презентация түрінде қорғайды.

Аралық бақылаудан пайыздық үлесі: 20 %

Оқыту және білім беру әдістері:

- Презентация дайындау және қорғау
- Теориялық материалды өз бетінше іздену және талдау
- Ғылыми мақалалар мен зерттеу нәтижелерін қарастыру
- Кейс-стади және проблемалық жағдайларды талқылау
- Сұрақ-жауап сессиясы арқылы сын тұрғысынан ойлау дағдыларын дамыту
- Топтық пікірталас және рефлексия

Критерийі	**«Өте жақсы» 15-20 %**	**«Жақсы» 10-15 %**	**«Қанағаттанарлық» 5-10 %**	**«Қанағаттанарлықсыз» 0-5 %**
Тақырыпты түсіну және мазмұндылық	Ақылды полимерлердің жұмыс принципі мен түрлерін, биотехнологиядағы қолдану мүмкіндіктерін толық әрі терең түсіндіреді. Материал жүйелі және ғылыми тұрғыдан негізделген.	Ақылды полимерлердің жұмыс принципі мен түрлерін, биотехнологиядағы қолдану мүмкіндіктерін толық әрі терең түсіндіреді. Материал жүйелі және ғылыми тұрғыдан негізделген.	Ақылды полимерлердің жұмыс принципі мен түрлерін, биотехнологиядағы қолдану мүмкіндіктерін толық әрі терең түсіндіреді. Материал жүйелі және ғылыми тұрғыдан негізделген.	Ақылды полимерлердің жұмыс принципі мен түрлерін, биотехнологиядағы қолдану мүмкіндіктерін толық әрі терең түсіндіреді. Материал жүйелі және ғылыми тұрғыдан негізделген.
Деректерді талдау және интерпретациялау	Заманауи ғылыми деректер, соңғы зерттеулер кеңінен пайдаланылған және сілтемелер дұрыс рәсімделген.	Заманауи ғылыми деректер, соңғы зерттеулер кеңінен пайдаланылған және сілтемелер дұрыс рәсімделген.	Заманауи ғылыми деректер, соңғы зерттеулер кеңінен пайдаланылған және сілтемелер дұрыс рәсімделген.	Заманауи ғылыми деректер, соңғы зерттеулер кеңінен пайдаланылған және сілтемелер дұрыс рәсімделген.
Презентация сапасы және визуалды қолдау	Презентация құрылымы логикалық, слайдтар тартымды және көрнекі материалдар (суреттер, графиктер, схемалар) тақырыпты толық ашады.	Презентация құрылымы логикалық, слайдтар тартымды және көрнекі материалдар (суреттер, графиктер, схемалар) тақырыпты толық ашады.	Презентация құрылымы логикалық, слайдтар тартымды және көрнекі материалдар (суреттер, графиктер, схемалар) тақырыпты толық ашады.	Презентация құрылымы логикалық, слайдтар тартымды және көрнекі материалдар (суреттер, графиктер, схемалар) тақырыпты толық ашады.
Топтық жұмыс және бірлескен әрекет	Жоба биотехнология саласына жаңашыл көзқарас ұсынады, практикалық маңызы жоғары және нақты мысалдармен дәлелденген.	Жоба биотехнология саласына жаңашыл көзқарас ұсынады, практикалық маңызы жоғары және нақты мысалдармен дәлелденген.	Жоба биотехнология саласына жаңашыл көзқарас ұсынады, практикалық маңызы жоғары және нақты мысалдармен дәлелденген.	Жоба биотехнология саласына жаңашыл көзқарас ұсынады, практикалық маңызы жоғары және нақты мысалдармен дәлелденген.
Сұрақтарға жауап беру	Сұрақтарға нақты, толық және ғылыми тұрғыдан негізделген жауап береді. Қорғау сенімді және дәлелді.	Сұрақтарға нақты, толық және ғылыми тұрғыдан негізделген жауап береді. Қорғау сенімді және дәлелді.	Сұрақтарға нақты, толық және ғылыми тұрғыдан негізделген жауап береді. Қорғау сенімді және дәлелді.	Сұрақтарға нақты, толық және ғылыми тұрғыдан негізделген жауап береді. Қорғау сенімді және дәлелді.

ОҚУ НӘТИЖЕЛЕРІН БАҒАЛАУ КРИТЕРИЙЛЕРІ

Тапсырма атауы 4-МӨЖ «Биокатализ арқылы алынған полимерлік материалдар» тақырыбы бойынша ғылыми презентация дайындау және қорғау.

Аралық бақылаудан пайыздық үлесі: 20 %

Оқыту және білім беру әдістері:

- Презентация дайындау және қорғау
- Теориялық материалды өз бетінше іздену және талдау
- Ғылыми мақалалар мен зерттеу нәтижелерін қарастыру

Критерийі	**«Өте жақсы»** **15-20 %**	**«Жақсы»** **10-15 %**	**«Қанағаттанарлық»** **5-10 %**	**«Қанағаттанарлықсыз»** **0-5 %**
Тақырыпты түсіну және мазмұндылық	Биокатализ ұғымын, оның полимер синтезіндегі рөлін және алынған полимерлік материалдардың қолданылуын толық әрі терең қамтиды. Материал ғылыми тұрғыда жүйелі, заманауи деректерге негізделген.	Биокатализ ұғымын, оның полимер синтезіндегі рөлін және алынған полимерлік материалдардың қолданылуын толық әрі терең қамтиды. Материал ғылыми тұрғыда жүйелі, заманауи деректерге негізделген.	Материалда биокатализ ұғымы, оның полимер синтезіндегі рөлі және алынған полимерлік материалдардың қолданылуы заманауи ғылыми деректер негізінде жан-жақты қамтылған.	Биокатализ ұғымын, оның полимер синтезіндегі рөлін және алынған полимерлік материалдардың қолданылуын толық әрі терең қамтиды. Материал ғылыми тұрғыда жүйелі, заманауи деректерге негізделген.
Деректерді талдау және интерпретациялау	Соңғы ғылыми зерттеулер мен сенімді дереккөздер кеңінен қолданылған және дұрыс рәсімделген.	Соңғы ғылыми зерттеулер мен сенімді дереккөздер кеңінен қолданылған және дұрыс рәсімделген.	Соңғы ғылыми зерттеулер мен сенімді дереккөздер кеңінен қолданылған және дұрыс рәсімделген.	Соңғы ғылыми зерттеулер мен сенімді дереккөздер кеңінен қолданылған және дұрыс рәсімделген.
Презентация сапасы және визуалды қолдау	Презентация логикалық құрылымда, визуалды материалдар (суреттер, схемалар, диаграммалар) толық әрі түсінікті. Слайдтар заманауи талаптарға сай безендірілген.	Презентация логикалық құрылымда, визуалды материалдар (суреттер, схемалар, диаграммалар) толық әрі түсінікті. Слайдтар заманауи талаптарға сай безендірілген.	Презентация логикалық құрылымда, визуалды материалдар (суреттер, схемалар, диаграммалар) толық әрі түсінікті. Слайдтар заманауи талаптарға сай безендірілген.	Презентация логикалық құрылымда, визуалды материалдар (суреттер, схемалар, диаграммалар) толық әрі түсінікті. Слайдтар заманауи талаптарға сай безендірілген.
Топтық жұмыс және бірлескен әрекет	Жұмыс жаңа ғылыми идеяларды ұсынады, биокатализ арқылы алынған полимерлердің өнеркәсіптік және биотехнологиялық қолдану мүмкіндігін нақты мысалдармен дәлелдейді.	Жұмыс жаңа ғылыми идеяларды ұсынады, биокатализ арқылы алынған полимерлердің өнеркәсіптік және биотехнологиялық қолдану мүмкіндігін нақты мысалдармен дәлелдейді.	Жұмыс жаңа ғылыми идеяларды ұсынады, биокатализ арқылы алынған полимерлердің өнеркәсіптік және биотехнологиялық қолдану мүмкіндігін нақты мысалдармен дәлелдейді.	Жұмыс жаңа ғылыми идеяларды ұсынады, биокатализ арқылы алынған полимерлердің өнеркәсіптік және биотехнологиялық қолдану мүмкіндігін нақты мысалдармен дәлелдейді.
Сұрақтарға жауап беру	Барлық сұрақтарға толық, нақты және ғылыми тұрғыдан негізделген жауап береді. Қорғау сенімді және дәлелді.	Барлық сұрақтарға толық, нақты және ғылыми тұрғыдан негізделген жауап береді. Қорғау сенімді және дәлелді.	Барлық сұрақтарға толық, нақты және ғылыми тұрғыдан негізделген жауап береді. Қорғау сенімді және дәлелді.	Барлық сұрақтарға толық, нақты және ғылыми тұрғыдан негізделген жауап береді. Қорғау сенімді және дәлелді.

Декан _____ **М.А.Дюсебаева**

Оқыту және білім беру сапасы бойынша
Академиялық комитетінің төрағасы _____ **А.У.Бектемисова**

Кафедра меңгерушісі _____ **Г.С.Ирмухаметова**

Дәріскер _____ **Д.Н.Махаева**