

ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

Биология және биотехнология факультеті

Биотехнология кафедрасы



Курманбаева М.С.

23.05.2025 №10 хаттама

ПӘННІҢ ОҚУ ӘДІСТЕМЕЛІК КЕШЕНІ

ID РВР 5208- «Биодеградацияланған полимерлер өндірісі»

«7M05109 -Биотехнология»

2 курс

3 семестр

5 кредит

Дәріс – 1,70

Семинар – 3,30

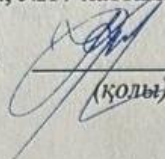
ОМӨЖ - 6

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



(қолы)

Кистаубаева А.С.

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

Пәннің ID және атауы	Білім алушының өзіндік жұмысын (МӨЖ)	Кредиттер саны			Кредиттердің жалпы саны	Оқытушының жетекшілігімен білім алушының өзіндік жұмысы (ОМӨЖ)
		Дәрістер (Д)	Семинар сабақтар (СС)	Зерт. сабақтар (ЗС)		
<b>РВР 5208</b> <b>Биодеградацияланған полимерлер өндірісі</b> <b>ID 99934</b>	5	1,70	3,30	-	5	6
<b>ПӘН ТУРАЛЫ АКАДЕМИЯЛЫҚ АҚПАРАТ</b>						
<b>Оқыту түрі</b>	<b>Циклы, модуль, компоненті</b>	<b>Дәріс түрлері</b>	<b>Семинар сабақтарының түрлері</b>	<b>Қорытынды бақылаудың түрі мен платформасы</b>		
Оффлайн	Б, БП, ТК	Диалог, талқылау, ақпарат жинақтау және талдау	Жағдаяттық тапсырмаларды орындау, сұрақ-жауап пікірталас, Case-study	Оффлайн/ауызша емтихан		
<b>Дәріскер (лер)</b>	Мамытова Нургуль Сабазбековна, PhD, доцент м. а.					
<b>e-mail:</b>	mamytovanur@gmail.com					
<b>Телефоны:</b>	377-33-28, 87012482231					
<b>ПӘННІҢ АКАДЕМИЯЛЫҚ ПРЕЗЕНТАЦИЯСЫ</b>						
<b>Пәннің мақсаты</b>	<b>Оқытудан күтілетін нәтижелер (ОН)*</b>			<b>ОН қол жеткізу индикаторлары (ЖИ)</b>		
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	1. Биодеградацияланатын полимерлердің жіктелуін, түрлерін, ерекшеліктерін сипаттау және қойылатын талаптарды түсіндіру;			1.1. Биологиялық ыдырайтын полимерлердің жіктелуімен және қасиеттерімен танысады		
				1.2. Табиғи және синтетикалық биодеградацияланатын полимерлердің құрылымы және ерекшеліктерін ұғындырады;		
				1.3. Полисахаридтердің маңызды топтарының қасиеттерін сараптайды.		
				1.4. Полимерлі материалдардың биоыдырағыштығын 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 дайындайды;			
			2.2. Өндіріс шикізаты ретінде жанартылатын ресурстарды, микробиологиялық өнімдерді пайдаланады;			
			2.3. Полигидроксилканаттарды <i>Cupriavidus necator</i> , <i>Bacillus</i> , <i>Pseudomonas</i> бактериялары негізінде өндіру перспективаларын бағалайды;			
			2.4. Полигликоль қышқылы және поликапролактон негізінде			

материалдарға қойылатын талаптар.		биодеструктивті материалдар алу өндірісін сараптайды
	3. Биодegradацияланатын полимерлердің өндірісте, ауыл шаруашылығында, медицинада қолдану аясын салыстырып көрсету	3.1. Биодegradацияланатын полимерлердің тоқыма және тұрмыстық тауарлар өндірісінде қолданылуын салыстырады;
		3.2. Медициналық (тігіс материалы, бақыланытын препараттарды шығару жүйелері, имплантаттар) биодegradацияланған 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 ұсынады	
	4.2. Биодegradацияланатын полимерлер үшін сынақ стандарттарын таңдау қабілетін сынайды	
	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 ажыратады	
	5.2. Өңдеу технологияларын оның ішінде экструзия, инъекциялық қалыптау, 3D басып шығару әдістерінің ерекшеліктері мен артықшылықтарын дәлелдейді	
	5.3. Биополимердің ыдырау механизмдерін интерпретациялайды	
<b>Пререквизиттер</b>	Медициналық биоматериалдар, Микробиологиялық өнеркәсіптегі иновациялық тәсілдер,	
<b>Постреквизиттер</b>	Магистрлік диссертацияны қорғау	
<b>Оқу ресурстары</b>	<p><b>Әдебиет:</b>  <b>Негізгі:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Avérous L., Pollet E. Biodegradable Polymers. Springer, 2012.</li> <li>2. Янов В. В., Зенитова Л. А. Биоразлагаемые полимеры и полимерные композиции: учебное пособие. Казанский национальный исследовательский технологический университет. – 2022. -144 стр</li> <li>3. Демина, Т. С. Биоразлагаемые полимерные материалы: учебное пособие / Т. С. Демина; под редакцией П. Г. Бабаевского. — Москва: МАИ, 2023. — 69 с</li> <li>4. Осовская И.И., Горбачев С.А. Полимеры в биотехнологии и биоинженерии / ВШТЭ СПбГУПТД. СПб., 2019.- 70 с.</li> <li>5. Крутько, Э. Т., Прокопчук Н. Р., Глоба А. И. Технология биоразлагаемых полимерных материалов: учеб.-метод. пособие для студентов. – Минск: БГТУ, 2014. – 105 с.</li> </ol> <p><b>Қосымша:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6. Белов Д. Биоразлагаемый полимер полилактид / Д. Белов // Наука и инновации. – 2013. – № 9. – С. 21–23.</li> </ol>	

	<p>7. Koller M. Polyhydroxyalkanoates (PHA): Biosynthesis and Applications. MDPI, 2018.</p> <p>8. Современные статьи из Journal of Polymers and the Environment, Polymer Degradation and Stability.</p> <p>9. Штильман М.И. Технология полимеров медико-биологического назначения. Полимеры природного происхождения. Учебное пособие. М: БИНОМ. Лаборатория знаний; 2015. 328с</p> <p><b>Интернет-ресурстар</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="http://elibrary.kaznu.kz/ru/">http://elibrary.kaznu.kz/ru/</a></li> <li>2. <a href="https://mosmetod.ru/">https://mosmetod.ru/</a></li> <li>3. <a href="https://works.doklad.ru/">https://works.doklad.ru/</a></li> <li>4. <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a></li> <li>5. <a href="https://research-journal.org/">https://research-journal.org/</a></li> <li>6. <a href="https://www.twirpx.com/">https://www.twirpx.com/</a></li> <li>7. MOOC/видеодәрістер және т.б.</li> </ol>
--	--

<p><b>Пәннің академиялық саясаты</b></p>	<p>Пәннің академиялық саясаты әл-Фараби атындағы ҚазҰУ-дың <u>Академиялық саясатымен және академиялық адалдық Саясатымен</u> айқындалады.</p> <p>Құжаттар Univer ИЖ басты бетінде қолжетімді.</p> <p><b>Ғылым мен білімнің интеграциясы.</b> Студенттердің, магистранттардың және докторанттардың ғылыми-зерттеу жұмысы – бұл оқу үдерісінің терендетілуі. 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.</p> <p><b>Сабаққа қатысуы.</b> Әр тапсырманың мерзімі пән мазмұнын іске асыру күнтізбесінде (кестесінде) көрсетілген. Мерзімдерді сақтамау баллдардың жоғалуына әкеледі.</p> <p><b>Академиялық адалдық.</b> 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.</p> <p><b>Инклюзивті білім берудің негізгі принциптері.</b> 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.</p> <p>Барлық білім алушылар, әсіресе мүмкіндігі шектеулі жандар, телефон/e-mail <a href="mailto:tamytovanur@gmail.com">tamytovanur@gmail.com</a> немесе MS Teams-тегі бейне байланыс арқылы <a 243="" 776="" 875="" 890"="" data-label="Section-Header" href="https://teams.microsoft.com/l/meetupjoin/19%3ameeting_Y210Mjg1MDgtYTY5NS00NDI4LWtwYzciZDEyNzc0N2ZhOGQ1%40thread.v2/0?context=%7b%22Tid%22%3a%22b0ab71a5-75b1-4d65-81f7-f479b4978d7b%22%2c%22Oid%22%3a%222bb22d7f-99ae-444f-a66c-b24e62130d98%22%7d_кеңестік көмек ала алады.&lt;/a&gt;&lt;/p&gt; &lt;p&gt;&lt;b&gt;MOOC интеграциясы (massive openlline course).&lt;/b&gt; MOOC-тың пәнге интеграциялануы жағдайында барлық білім алушылар MOOC-қа тіркелуі қажет. MOOC модульдерінің өту мерзімі пәнді оқу кестесіне сәйкес қатаң сақталуы керек.&lt;/p&gt; &lt;p&gt;&lt;b&gt;Назар салыңыз!&lt;/b&gt; Әр тапсырманың мерзімі пәннің мазмұнын іске асыру күнтізбесінде (кестесінде) көрсетілген, сондай-ақ MOOC-та көрсетілген. Мерзімдерді сақтамау баллдардың жоғалуына әкеледі.&lt;/p&gt; &lt;/td&gt; &lt;/tr&gt; &lt;/table&gt; &lt;/div&gt; &lt;div data-bbox="> <p align="center"><b>БІЛІМ БЕРУ, БІЛІМ АЛУ ЖӘНЕ БАҒАЛАНУ ТУРАЛЫ АҚПАРАТ</b></p> </a></p>
--	---

<p>Оқу жетістіктерін есептеудің баллдық-рейтингтік әріптік бағалау жүйесі</p>	<p>Бағалау әдістері</p>
---	-------------------------

Баға	Балдардың сандық баламасы	% мәндегі баллдар	Дәстүрлі жүйедегі баға	Критериалды бағалау – айқын әзірленген критерийлер негізінде оқытудың нақты қол жеткізілген нәтижелерін оқытудан күтілетін нәтижелерімен ара салмақтық процесі. Формативті және жиынтық бағалауға негізделген. <b>Формативті бағалау</b> – 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. <b>Жиынтық бағалау</b> – 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.	
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			
				<b>Формативті және жиынтық бағалау</b> Оқытушы бағалаудың өз түрлерін енгізеді немесе ұсынылған нұсқаны қолданады	<b>% мәндегі баллдар</b> Оқытушы өзінің баллдарға бөлуін күнтізбеге (кестеге) сәйкес пункттерге енгізеді. <u>Емтихан және пән бойынша қорытынды балл өзгермейді.</u>
				Дәрістердегі белсенділік	0
				Практикалық сабақтарда жұмыс істеуі	25
				Өзіндік жұмысы	25
				Жобалық және шығармашылық қызметі	10
				Қорытынды бақылау (емтихан)	40
				<b>ЖИЫНТЫҒЫ</b>	100

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

Аптасы	Тақырып атауы	Сағат саны	Макс. балл
<b>Модуль 1 Биодеграцияланған полимерлер туралы түсінік және олардың қасиеттері</b>			
1	Д.1. Кіріспе. Биологиялық ыдырайтын полимерлердің сипаттамасы. Олардың ерекшеліктері мен айырмашылықтары	1	
	СС 1. Биодеграцияланған полимерлердің тірі табиғаттағы ролі және олардың өнеркәсіптік материалдар ретіндегі маңызы.	2	
2	Д.2. Биополимерлердің жіктелуі: табиғи және синтетикалық биодеграцияланатын полимерлер	1	
	СС 2. Табиғи және синтетикалық биодеграцияланатын полимерлердің құрылымы және ерекшеліктері	2	
3	Д.3. Полисахаридтер - биополимерлердің маңызды топтары	1	
	СС 3 Крахмал және оның туындыларының және целлюлоза, карбоксиметилцеллюлозаның өндірісі	2	
	ОМӨЖ 1 МӨЖ 1 орындау бойынша кеңестер Биодеграцияланатын хитозан өндіру жолдары.		
4	Д.4. Биодырайтын полимерлердің биотехнологиялық өндірісі: продуцент - микроорганизмдер, ферментация процесстері	1	
	СС 4. Полимерлі материалдардың биодырағыштығын бағалау әдістері		24
	МӨЖ 1. Биодеграцияланатын хитозан және хитин өндіру жолдары (Презентация)		14
5	Д.5. Полиоксальканаттардың қасиеттері мен алыну жолдары		
	СС 5. Полигидроксиалканаттардың микробтық синтезі (РНА). <i>Cupriavidus necator</i> , <i>Bacillus</i> , <i>Pseudomonas</i> бактериялары негізінде өндіру	2	8
	ОМӨЖ 2. МӨЖ 2. Полигидроксиалканаттар (РНА): штаммдар, ашыту, оқшаулау және тазарту.		
<b>Модуль 2 Биодырайтын материалдардың микробтық синтезі және технологиясы</b>			
6	Д.6. Полилактидтің (PLA) алынуы: полимерлену кезеңдері, қасиеттері.	1	
	СС 6. Микроорганизмдердің полилактидті синтездеу жолдары	2	8
	МӨЖ 2 Полигидроксиалканаттар (РНА): штаммдар, ашыту, оқшаулау және тазарту. (ЖИ қолдану)		14
7	Д.7. Биодырайтын пластикалық материалдар алу өндірісі	1	
	СС 7. Полигликоль қышқылы және поликапролактон негізінде биодеструктивті материалдар алу өндірісі	2	8
	ОМӨЖ 3. МӨЖ 3 Альгинат, ақуыздар (коллаген, соя ақуызы, желатин) өндірісі		

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	8
	МӨЖ 3. Альгинат, ақуыздар (коллаген, соя ақуызы, желатин) өндірісі (Топтық жоба)		16
<b>Аралық бақылау 1</b>			<b>100</b>
9	Д 9. Биополимерлердің механикалық, термиялық және барьерлік қасиеттері.	1	
	СС 9. Өңдеу технологиялары: экструзия, инъекциялық қалыптау, 3D басып шығару	2	8
10	Д 10. Биополимердің ыдырау механизмдері	1	
	СС 10. Биологиялық ыдырайтын полимерлерді синтездеудің химиялық әдістері.	2	8
	ОМӨЖ 4. МӨЖ 4 Биодegradацияланатын полимерлердің тоқыма және тұрмыстық тауарлар өндірісінде қолданылуы		
<b>МОДУЛЬ 3 Биодegradацияланатын полимерлердің қолданылу аясы және экологиялық маңызы</b>			
11	Д 11. Биодegradацияланатын полимерлер үшін сынақ стандарттары	1	
	СС 11. Биологиялық ыдырауды бағалау әдістері: ISO, ASTM стандарттары, тестілеу	2	8
	МӨЖ 4. Биодegradацияланатын полимерлердің тоқыма және тұрмыстық тауарлар өндірісінде қолданылуы (презентация)		22
12	Д 12. Орау материалдары (азық-түлік пленкалары, биологиялық ыдырайтын қаптар)	1	
	СС 12. Өндірісте қолданылатын биополимерлер: орау, ауыл шаруашылығында, тағам өнеркәсібінде пайдалану	2	8
13	Д 13. Медициналық (тігіс материалы, бақыланатын препараттарды шығару жүйелері, имплантаттар) биодegradацияланған материалдар өндірісі	1	
	СС 13. Медицинада қолданылатын биоыдырайтын полимерлер.	2	8
	ОМӨЖ 5. МӨЖ 5 Биодegradацияланатын полимерлердің экологиялық маңызы		
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	8
	МӨЖ 5. Биодegradацияланатын полимерлердің экологиялық маңызы (Эссе)		22
15	Д. 15. Заманауи тенденциялар мен инновациялар: нанокompозиттер, 2-ші буын биополимерлері	1	
	СС 15. Нанокompозиттерді және 2-ші буын биополимерлерін өндіріу технологиялары	2	8
	ОМӨЖ 6. Қорытынды бақылау бойынша кеңес беру		
<b>Аралық бақылау 2</b>			<b>100</b>
<b>Қорытынды бақылау (емтихан)</b>			<b>100</b>
<b>Пән үшін жиынтығы</b>			<b>100</b>

Декан

Кафедра меңгерушісі

Оқыту және білім беру сапасы бойынша  
Академиялық комитетінің төрайымы

Дәріскер



Курманбаева М.С.

Кистаубаева А. С.

Бахтыбаева Л.К.

Мамытова Н. С.

**ЖИЫНТЫҚ БАҒАЛАУ РУБРИКАТОРЫ  
ОҚУ НӘТИЖЕЛЕРІН БАҒАЛАУ КРИТЕРИЙЛЕРІ**

**1. «Биодеградацияланатын хитозан және хитин өндіру жолдары» презентация (АБ 100%-ның 20%)**

<b>Критерий</b>	<b>«Өте жақсы» 20-25 %</b>	<b>«Жақсы» 15-20%</b>	<b>«Қанағаттанарлық» 10-15%</b>	<b>«Қанағаттанарлықсыз» 0-10%</b>
<b>Биодеградацияланатын хитозан және хитин өндіру жолдарын түсіну</b>	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.
<b>Биодеградацияланатын хитозан және хитин өндіру жолдарын ұғынуы</b>	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.
<b>Саясат ұсынысы немесе практикалық ұсынымдар / ұсыныстар</b>	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.
<b>Тұсаукесер, Топтық жұмыс</b>	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.



«Полигидроксиалканаттар (РНА): штамдар, ашыту, оқшаулау және тазарту» ЖИ қолдану (АБ 100%-ның 20%)

Критерий	«Өте жақсы» 20-25 %	«Жақсы» 15-20%	«Қанағаттанарлық» 10-15%	«Қанағаттанарлықсыз» 0-10%
<b>Полигидроксиалканаттар (РНА): штамдар, ашыту, оқшаулау және тазарту жолдарын түсіну</b>	Полигидроксиалканаттар (РНА): штамдар, ашыту, оқшаулау және тазарту жолдарын терең түсіну. Негізгі дереккөздерге тиісті және орынды сілтемелер (дәйексөздер) беріледі.	Полигидроксиалканаттар (РНА): штамдар, ашыту, оқшаулау және тазарту жолдарын түсінуі. Негізгі дереккөздерге тиісті және орынды сілтемелер (дәйексөздер) беріледі.	Полигидроксиалканаттар (РНА): штамдар, ашыту, оқшаулау және тазарту жолдарын шектеулі түсіну. Негізгі дереккөздерге тиісті және орынды сілтемелер (дәйексөздер) беріледі.	Полигидроксиалканаттар (РНА): штамдар, ашыту, оқшаулау және тазарту жолдарын үстірт түсіну/ түсінбеушілік. Негізгі дереккөздерге тиісті және орынды сілтемелер (дәйексөздер) берілмейді.
<b>Полигидроксиалканаттар (РНА): штамдар, ашыту, оқшаулау және тазарту</b>	Полигидроксиалканаттар (РНА): штамдар, ашыту, оқшаулау және тазарту жолдарын жақсы байланыстырады. Аргументтерді эмпирикалық зерттеудің дәлелдерімен тамаша негіздеу (мысалы, сұхбат немесе статистикалық талдау негізінде).	Полигидроксиалканаттар (РНА): штамдар, ашыту, оқшаулау және тазарту жолдарын байланыстырады. Аргументтерді эмпирикалық зерттеудің дәлелдерімен күшейтеді.	Полигидроксиалканаттар (РНА): штамдар, ашыту, оқшаулау және тазарту жолдарын шектеулі байланысы. Эмпирикалық зерттеулердің дәлелдерін шектеулі қолдану.	Полигидроксиалканаттар (РНА): штамдар, ашыту, оқшаулау және тазарту жолдарын байланысы шамалы немесе жоқ. Эмпирикалық зерттеулерді аз немесе мүлдем қолданбайды.
<b>Тұсаукесер, Топтық жұмыс</b>	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.

Альгинат, ақуыздар (коллаген, соя ақуызы, желатин) өндірісі (Топтық жоба) (АБ 100%-ның 20%)

Критерий	«Өте жақсы» 20-25 %	«Жақсы» 15-20%	«Қанағаттанарлық» 10-15%	«Қанағаттанарлықсыз» 0-10%
<b>Альгинат, ақуыздар (коллаген, соя ақуызы, желатин) өндірісі жолдарын түсіну</b>	Альгинат, ақуыздар (коллаген, соя ақуызы, желатин) өндірісі жолдарын терең түсіну. Негізгі дереккөздерге тиісті және орынды сілтемелер (дәйексөздер) беріледі.	Альгинат, ақуыздар (коллаген, соя ақуызы, желатин) өндірісі жолдарын түсіну. Негізгі дереккөздерге тиісті және орынды сілтемелер (дәйексөздер) беріледі.	Альгинат, ақуыздар (коллаген, соя ақуызы, желатин) өндірісі жолдарын шектеулі түсіну. Негізгі дереккөздерге тиісті және орынды сілтемелер (дәйексөздер) беріледі.	Альгинат, ақуыздар (коллаген, соя ақуызы, желатин) өндірісі жолдарын үстірт түсіну/ түсінбеушілік. Негізгі дереккөздерге тиісті және орынды сілтемелер (дәйексөздер) берілмейді.
<b>Топтық жұмыс</b>	Өте жақсы, тартымды жоба, 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.

**Биодеградацияланатын полимерлердің тоқыма және тұрмыстық тауарлар өндірісінде қолданылуы (презентация) (АБ 100%-ның 20%)**

Критерий	«Өте жақсы» 20-25 %	«Жақсы» 15-20%	«Қанағаттанарлық» 10-15%	«Қанағаттанарлықсыз» 0-10%
<b>Биодеградацияланатын полимерлердің тоқыма және тұрмыстық тауарлар өндірісінде қолданылуы жолдарын түсіну</b>	Биодеградацияланатын полимерлердің тоқыма және тұрмыстық тауарлар өндірісінде қолданылуы жолдарын терең түсіну. Негізгі дереккөздерге тиісті және орынды сілтемелер (дәйексөздер) беріледі.	Биодеградацияланатын полимерлердің тоқыма және тұрмыстық тауарлар өндірісінде қолданылуы жолдарын түсінуі. Негізгі дереккөздерге тиісті және орынды сілтемелер (дәйексөздер) беріледі.	Биодеградацияланатын полимерлердің тоқыма және тұрмыстық тауарлар өндірісінде қолданылуы жолдарын шектеулі түсіну. Негізгі дереккөздерге тиісті және орынды сілтемелер (дәйексөздер) беріледі.	Биодеградацияланатын полимерлердің тоқыма және тұрмыстық тауарлар өндірісінде қолданылуы жолдарын үстірт түсіну/ түсінбеушілік. Негізгі дереккөздерге тиісті және орынды сілтемелер (дәйексөздер) берілмейді.
<b>Тұсаукесер, Топтық жұмыс</b>	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.

**Биодеградацияланатын полимерлердің экологиялық маңызы (Эссе) (АБ 100%-ның 20%)**

Критерий	«Өте жақсы» 20-25 %	«Жақсы» 15-20%	«Қанағаттанарлық» 10-15%	«Қанағаттанарлықсыз» 0-10%
<b>Биодеградацияланатын полимерлердің экологиялық маңызын түсіну</b>	Биодеградацияланатын полимерлердің экологиялық маңызын терең түсіну. Негізгі дереккөздерге тиісті және орынды сілтемелер (дәйексөздер) беріледі.	Биодеградацияланатын полимерлердің экологиялық маңызын түсінуі. Негізгі дереккөздерге тиісті және орынды сілтемелер (дәйексөздер) беріледі.	Биодеградацияланатын полимерлердің экологиялық маңызын шектеулі түсіну. Негізгі дереккөздерге тиісті және орынды сілтемелер (дәйексөздер) беріледі.	Биодеградацияланатын полимерлердің экологиялық маңызын үстірт түсіну/ түсінбеушілік. Негізгі дереккөздерге тиісті және орынды сілтемелер (дәйексөздер) берілмейді.
<b>Жазу, APA style</b>	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.