

Уалиева П.С.

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

**БЕКІТЕМІН**  
**Факультет деканы**

б.ғ.д. проф. Курманбаева М.С.  
23.05.2025 ж. №10 хаттама



**ПӘННІҢ ОҚУ-ӘДІСТЕМЕЛІК КЕШЕНІ**

**Pro2208 «Прокариоттар»**

**«6B05107-Микробиология» мамандығы**

Курс -2  
Семестр -3  
Кредит саны-9  
Дәріс-30 сағ.  
Семинарлық сабақ-45 сағ.  
Зертханалық сабақ-15 сағ.

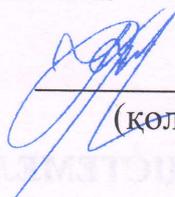
Алматы 2025 ж

Пәннің оқу-әдістемелік кешенін әзірлеген б.ғ.к., профессор Уалиева П.С.  
«Б05107-Микробиология» мамандығы бойынша негізгі оқу жоспарына  
сәйкес білім беру бағдарламасы негізінде құрастырылған.

Биотехнология кафедрасының мәжілісінде қарастырылды және ұсынылды

20.05.2025 ж., № 17 хаттама

Кафедра меңгерушісі



Кистаубаева А.С.

(қолы)

**СИЛЛАБУС**  
**2025-2026 оқу жылының күзгі семестрі**  
**«Микробиология» білім беру бағдарламасы**

Пәннің ID және атауы	Білім алушының өзіндік жұмысын (БӨЖ)	Кредиттер саны			Кредиттердің жалпы саны	Оқытушының жетекшілігімен білім алушының өзіндік жұмысы (ОБӨЖ)
		Дәрістер (Д)	Семинар сабақтар (СС)	Зерт. сабақтар (ЗС)		
100380 Прокариоттар	4	30	45	15	9	5
<b>ПӘН ТУРАЛЫ АКАДЕМИЯЛЫҚ АҚПАРАТ</b>						
<b>Оқыту түрі</b>	<b>Циклы, компоненті</b>	<b>Дәріс түрлері</b>	<b>Семинар сабақтарының түрлері</b>	<b>Қорытынды бақылаудың түрі мен платформасы</b>		
Оффлайн	БП, ТК М-5	Ақпараттық	Міндеттерді шешу, жағдаяттық тапсырмалар	Жазбаша		
<b>Дәріскер</b>	Уалиева Перизат Серікқазықызы					
<b>e-mail:</b>	Ualieva_Perizat@mail.ru					
<b>Телефоны:</b>	тел. 3-77-33-28					
<b>ПӘННІҢ АКАДЕМИЯЛЫҚ ПРЕЗЕНТАЦИЯСЫ</b>						
<b>Пәннің мақсаты</b>	<b>Оқытудан күтілетін нәтижелер (ОН)*</b>				<b>ОН кол жеткізу индикаторлары (ЖИ)</b>	
Пәннің мақсаты-микробтық әлемнің алуан түрлілігін, оның планета өміріндегі, адамның практикалық іс-әрекетіндегі ғаламдық рөлін бағалау және талдау қабілетін қалыптастыру. Пән микроорганизмдердің бір-бірімен және басқа организмдермен байланысын, прокариот жасушасының құрылымдық ұйымдастырылуын және олардың жеке компоненттерінің функцияларын, микроорганизмдерге физикалық және химиялық факторлардың әсерін, әртүрлі экотоптарда прокариоттардың таралу ерекшеліктерін зерттеуге бағытталған.	Білім беру бағдарламасы бойынша ОН: 1. микроорганизмдердің ерекшеліктерін, клетканың құрылымдық элементтерін және жалпы биологиялық қасиеттерін, микроорганизмдердің систематикасын, көбею және өсу, микроорганизмдердің генетикасын және генетикалық материалының құрылысын, зат алмасу процесінің типтерін, табиғаттағы таралуы және маңызын түсіндіру;				1.1. микроорганизмдердің тірі организмдердегі орнын біледі және жалпы микробиологиялық терминологияларды есте сақтайды; прокариоттар және зукариоттық клетка құрылысын сипаттайды	
	2. препараттар жасауды және микроскоптауды; клетка құрылысын зерттеу, морфолого-культуралдық, физиолого-биохимиялық қасиеттерін бағалау, қоректік орталарға микроорганизмдерді дақылдау әдістерімен тәжірибие жасау.				1.2. микроорганизмдердің көбею және өсу заңдылықтарын ажыратады; микроорганизмдердің тұқым қуалашылығы және өзгергіштігі, мутация түрлерін талқылайды; микроорганизмдердің метаболизм түрлерін түсінеді	
	3. микроорганизмдерді әр түрлі субстраттардан бөліп алу және таза дақылдармен эксперимент жүргізу; микроорганизмдерді сандық анықтау әдістерін саралау.				2.1. микробиологиялық препараттарды дайындау және микроскоптау техникасын қолданады; клетка морфологиясы мен құрылымдық бірліктерін зерттейді 2.2. микроорганизмдердің макроморфологиясын суреттейді және дақылдау әдістерін салыстырады	
				3.1. микроорганизмдердің жиынтықты және таза дақылдарын бөліп алуды схемалық түрде бейнелейді 3.2. микроорганизмдерді тікелей және жанама санау экспериментін жасайды; микроорганизмдерге физикалық және химиялық факторлардың әсері, температура, оттегі, орта рН-		

		ның әсерін салыстырады.
	4. көмірсулардың және басқа да органикалық қосылыстардың ашу жолдары, аэробты және анаэробты тыныс алу, фотосинтез процестерінің өнімдерін салыстыру;	4.1 көмірсулардың тотығуы және ашу жолдарын жіктейді; ашу процесінің өнімдерін алудың тиімді жолдарын ұсынады 4.2 тыныс алу процесінің энергетикалық шығымын есептейді; фототрофты микроорганизмдердегі фотосинтез процесін сипаттайды
	5. микроорганизмдерден алынатын өнімдердің ауыл шаруашылығы, тағам өндірісінде және фармацевтика және медицинадағы маңызын талқылау; микроорганизмдердің адам өміріндегі және табиғаттағы рөлін бағалау.	5.1 микробтардың табиғаттағы биогенді элементтер айналымындағы рөлін тұжырымдайды; топырақтың құнарлылығын, өсімдіктер мен жануарлар өнімділігін арттыруда қолданылатын микробтық препараттарды таңдай алады 5.2 микроорганизмдердің көмегімен тағам өндірісіндегі шикізаттары мен өнімдерін алуды бағалайды; медицинада маңызды препараттарды өндіруді негіздейді
<b>Пререквизиттер</b>	Экология және адам тіршілігінің қауіпсіздігі	
<b>Постреквизиттер</b>	Медициналық микробиология және эпидемиология	
<b>Оқу ресурстары</b>	<p><b>Әдебиет:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Шигаева М.Х., Цзю В.Л. Микробиология. Қазақ Университеті, 2020 г.</li> <li>2. Емцев, В. Т., Е. Н. Мишустин Основы микробиологии. Москва : Издательство Юрайт, 2020.</li> <li>3. Сахарова О.В., Сахарова Т.Г. Микробиология. Изд. Лань, 2025</li> <li>4. Фарниев А. Т., Козырев А. Х., Сабанова А. А. Микробиология. Изд. Лань, 2025</li> <li>5. Зверев В., Бойченко А., Несвижский М.: Микробиология, вирусология. Руководство к практическим занятиям. Учебное пособие. ГЭОТАР-Медиа, 2022 г.</li> </ol> <p><b>Мәліметтердің кәсіби ғылыми базасы</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Қолданбалы биотехнология зертханасы</li> </ol> <p><b>Интернет-ресурстар</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="https://www.elib.kz">https://www.elib.kz</a></li> <li>2. <a href="https://www.biotechnolog.ru">https://www.biotechnolog.ru</a></li> <li>3. <a href="https://www.labirint.ru/books">https://www.labirint.ru/books</a></li> </ol>	
<b>Пәннің академиялық саясаты</b>	<p>Пәннің академиялық саясаты әл-Фараби атындағы ҚазҰУ-дың Академиялық саясатымен және академиялық адалдық Саясатымен 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 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.</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, 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 негізгі құжаттарының көшіріліп алынуын тексеру туралы Ережесі» 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</p>	

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 [Ualiev\\_Perizat@mail.ru](mailto:Ualiev_Perizat@mail.ru) кеңестік көмек ала алады.

<https://teams.microsoft.com/l/meetup-join/19:F0dx0IagGg3QoDtroohNHIJcKWPSiGsI8MRUuBhGNA1@thread.tacv2/1643075689800?context=%7B%22Tid%22:%22b0ab71a5-75b1-4d65-81f7-f479b4978d7b%22,%22Oid%22:%22a30d03dc-b32d-49d0-b3dc-ddffcd5a8562%22%7D>

**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		
A	4,0	95-100	Өте жақсы	<b>Критериалды бағалау</b> – 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. 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-	3,67	90-94			
V+	3,33	85-89	Жақсы	<b>Формативті және жиынтық бағалау</b>	
B	3,0	80-84		Дәрістердегі белсенділік	5
B-	2,67	75-79		Практикалық сабақтарда жұмыс істеуі	25
C+	2,33	70-74		Өзіндік жұмысы	20
C	2,0	65-69		Жобалық және шығармашылық қызметі	10
C-	1,67	60-64		Қорытынды бақылау (емтихан)	40
D+	1,33	55-59		<b>ЖИЫНТЫҒЫ</b>	100
D	1,0	50-54			
FX	0,5	25-49	Қанағаттанарлықсыз		
F	0	0-24			

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

Апта	Тақырып атауы	Сағат саны	Макс.
<b>Модуль 1. Микроорганизмдер әлемі. Бактериялардың клетка құрылысы, қоректену типтері</b>			
1	<b>Д 1.</b> Кіріспе. Микробтар әлемі. Микробиологияның даму тарихы. Микробиологияның ғылымының дамуындағы ғалымдардың еңбектері.	2	
	<b>СС 1.</b> Микроорганизмдердің жалпы белгілері мен алуан түрлілігі. Микроорганизмдердің пайдасы мен зияны.	3	
	<b>ЗС 1.</b> Микробиологиялық зертханадағы қауіпсіздік ережелері. Микроскоптаудың негізгі ережелері. Микроорганизмдерді микроскоптаудың негізгі әдістері. Микроскоп. Микроскоптаудың негізгі ережелері.	1	
2	<b>Д 2.</b> Прокариотты клеткалардың пішіні. Клеткалардың негізгі пішіндері, көпклеткалы формалары. Микроорганизмдердің сирек кездесетін формалары. Прокариот клеткаларының химиялық құрамы.	2	

	СС 2. Микроорганизмдер клеткаларын зерттеу үшін қолданылатын препараттар түрлері, олардың айырмашылықтары	3	
	ЗС-2. Микроорганизм клеткаларынан препараттар дайындау, оларды микроскоптау	1	
3	Д 3. Прокариоттардың жеке компоненттерінің құрамы және құрылысы. Беттік құрылымдар: гликокаликс (шырышты қабаттар, капсулалар), фимбриялар, пилилар, тікендер. Прокариоттар қозғалысы. Талшықтар, аксиальды жіпшелер, сырғи қозғалу. Таксистер.	2	
	СС-3. Бактериялардың клетка морфологиясы бойынша топтары, олардың бір-бірінен айырмашылықтары	3	
	ЗС-3. Бактериялардың клетка пішіндерімен танысу, әр түрлі препараттар дайындау.	1	
	БООЖ 1. БӨЖ орындау бойынша консультация		
4	Д 4. Прокариоттардың клетка қабықшасы. Фирмикуттар және грациликуттар клетка қабықшасы. Цитоплазматкалық мембрана, құрылысы и функциясы. Ядролық аппарат құрылымы.	2	
	СС-4. Микроскоптық саңырауқұлақтар, ашытқы саңырауқұлақтары және актиномицеттер морфологиясы, көбеюі, таралуы.	3	12
	ЗС-4. Саңырауқұлақтар, актиномицеттер морфологиясымен танысу.	1	8
	БООЖ 2. БӨЖ 1 орындау бойынша консультация		20
	СӨЖ 1. Эукариотты мен прокариотты организмдердің айырмашылықтары мен ерекшеліктері (реферат).		
	Д 5. Клетка ішілік қосылыстар мен қор заттары. Микроорганизмдерің тыныштық күйлері.	2	
	СС-5. Микроорганизмдерің қор заттары, олардың атқаратын қызметтері.	3	6
	ЗС-5. Бактерия клеткаларынан қор заттарын анықтау әдістерін игеру	1	4
6	Д 6. Микроорганизмдер систематикасы. Микроорганизмдер классификациясы. Номенклатура принциптері және диагностика ережелері.	2	
	СС-6. Бактерия клеткаларының споралары және олардың түзілу сатылары, қайта өну процесі.	3	6
	ЗС-6. Бактерия клеткаларының споралары және оларды зертханада бақылау әдістері	1	4
7	Д 7. Қоректік заттардың тасымалдану жолдары. Негізгі қоректену элементтері. Өсу факторы. Ауксотрофтар. Микроорганизмдер әлеміндегі қоректену типтері.	2	
	СС-7. Микроорганизмдерге тән қоректену типтері, ерекшеліктері.	3	6
	ЗС 7. Микроорганизмдерді заласыздандыру әдістері, автоклав құрылысымен танысу	1	4
	БООЖ 3. БӨЖ 2 орындау бойынша консультация		
	БӨЖ 2 Прокариоттар систематикасы. Прокариоттарды жүйелеу принциптері. Прокариоттар систематикасының құрылымдық-логикалық сызбасын жасау (топтық жоба).		20
8	Д 8. Микроорганизмдердегі зат алмасу процесі. Метаболизм туралы жалпы ұғым. Микроорганизм ферменттері.	2	
	СС-8. Анаболизм және катаболизм, айырмашылығы. Биологиялық тотығу.	3	6
	ЗС-8. Жиынтықты дақылдар алу, элективтілік принципі бойынша микроорганизмдерді бөліп алу.	1	4
	АБ 1		100
<b>Модуль 2. Микроорганизмдердегі зат алмасу процесі, ерекшелігі. Микроорганизмдерді қолдану технологиясы. Микробтарға қарсы препараттар. Иммунобиологиялық препараттар</b>			
9	Д 9. Анаэробты тыныс алу. Электрондар доноры және акцепторлары. Аэробты тыныс алу. Субстратты тотығуда молекулалық оттегінің қатысуы. Толық және толық емес тотығу.	2	
	СС-9. Микроорганизмдердің зат алмасу процесіне қатысатын ферменттердің түрлері, ерекшеліктері.	3	6
	ЗС 9. Жиынтықты дақылдарды зерттеу, элективтілік принципі бойынша бөлініп алынған микроорганизмдерді сипаттау, олардың қасиеттерін зерттеу.	1	4
10	Д 10. Микроорганизмдерге физикалық және химиялық факторлардың әсері. Температура, су құрамы, осмостық қысым, орта рН байланысты микроорганизмдердің өсуі. Микробтардың молекулалық оттегі қатысында өсуі.	2	
	СС-10. Микроорганизмдердің температура, оттегі және орта рН байланысты топтары.	3	6
	ЗС-10. Микроскоппен микроорганизм клеткаларын тікелей санау. Виноградский-Брид тәсілі.	1	4
11	Д 11. Ашу. Көмірсулардың ашу жолдары. Ашу түрлері.	2	
	СС-11. Ашу процесін туғызатын микроорганизмдердің сипаттамасы, ерекшеліктері	3	6
	ЗС-11. Тығыз қоректік ортаға отырғызу арқылы микроб клеткаларын бөліп алу. Кох әдісі.	1	4
	БООЖ 4. БӨЖ 3 орындау бойынша консультация		
	БӨЖ-3. Патогенді бактериялар, олар тудыратын аурулар (презентация).		15
12	Д 12. Фототрофты бактериялардағы фотосинтез процесі, механизмі. Пигменттердің топтары.	2	
	СС-12. Фототрофты бактериялардың түрлері, олардың ерекшеліктері	3	6
	ЗС-12. Тығыз қоректік орталарға өсіп шыққан колонияларды сипаттау, препараттар дайындау.	1	4

13	Д 13. Микроорганизмдер генетикасы. Фенотипті және генотипті өзгеріштік. Прокариоттардың генетикалық аппараты.	2	
	СС -13. Прокариоттардағы мутация процесі, мутация туғызатын факторлар және мутация түрлері.	3	6
	ЗС-13. Ауа микрофлорасы, ауадағы микроорганизмдерді бөліп алу әдісі.	1	4
14	Д 14. Микроорганизмдердің қоршаған ортада таралуы. Ауа, су, топырақ микрофлорасы	2	
	СС-14. Бактериялардың табиғатта таралуы, түрлі экожүйелердегі процестерге қатысуы	3	6
	ЗС-14. Ауа микрофлорасы, микроорганизмдердің дақылдық және морфологиялық қасиеттерін зерттеу.	1	4
	БӨЖ 5. БӨЖ 4 орындау бойынша консультация		
	<b>БӨЖ 4</b> Бактерияларды өндірістің әр түрлі салаларында пайдалау ерекшеліктері		15
15	Д 15. Вирустар, вирустардың қасиеттері. Вирустардың химиялық құрамының ерекшелігі.	2	
	СС-15. Адамның қалыпты микрофлорасы, ерекшеліктері.	3	6
	ЗС-15. Адамның қалыпты микрофлорасы. Ауыз қуысының микрофлорасымен танысу.	1	4
	<b>АБ2</b>		<b>100</b>
	<b>Қорытынды бақылау (емтихан)</b>		<b>100</b>

Биология және биотехнология  
факультетінің деканы

Оқыту және білім беру сапасы бойынша  
Академиялық комитетінің төрайымы

Кафедра меңгерушісі

Оқытушы



Курманбаева М.С.

Бақтыбаева Л.Қ.

Кистаубаева А.С.

Уалиева П.С.

ЖИЫНТЫҚ БАҒАЛАУ РУБРИКАТОРЫ ОҚУ  
НӨТИЖЕЛЕРІН БАҒАЛАУ КРИТЕРИЙЛЕРІ

Тапсырма атауы (100% Аралық бақылаудан 30% баллдар мөлшері)  
СӨЖ 1. Эукариотты мен прокариотты организмдердің айырмашылықтары мен ерекшеліктері  
СӨЖ 2. Прокариоттар систематикасы. Прокариоттарды жүйелеу принциптері. Прокариоттар систематикасының құрылымдық-логикалық сызбасын жасау  
СӨЖ 3. Патогенді бактериялар, олар тудыратын аурулар  
СӨЖ 4. Бактерияларды өндірістің әр түрлі салаларында пайдалану ерекшеліктері

Критерий	«Өте жақсы» 30-25 %	«Жақсы» 25-20%	«Қанағаттанарлық» 20-15%	«Қанағаттанарлықсыз» 0-15%
<b>Микробиология теориялары мен тұжырымдамаларын түсінуі</b>	Эукариотты мен прокариотты организмдердің айырмашылықтары мен ерекшеліктері, микробиологиялық практикада қолданылатын саласыздандыру әдістері, прокариоттарды жүйелеу принциптері туралы тұжырымдамаларды терең түсіну. Негізгі дереккөздерге тиісті және орынды сілтемелер беріледі.	Микроорганизмдердің эукариотты организмдерден айырмашылығы, прокариот және эукариоттар клеткаларының құрылымдық ерекшеліктері, микробтық саласыздандыру әдістері туралы теориялары мен тұжырымдамаларын түсіну. Негізгі дереккөздерге тиісті және орынды сілтемелер беріледі.	Прокариоттар және эукариоттар клеткаларының құрылымдық ерекшеліктері, прокариот клеткаларының метаболизмдік ерекшеліктері, прокариоттар систематикасы бойынша теориялар мен тұжырымдамаларды шектеулі түсіну. Негізгі дереккөздерге тиісті және орынды сілтемелер беріледі.	Эукариотты мен прокариотты организмдердің айырмашылықтары мен ерекшеліктері, прокариоттарды жүйелеу принциптері, гендік инженерия және биотехнологияда микроорганизмдерді қолдану тұжырымдамаларды үстірт түсіну немесе түсінбеушілік. Негізгі дереккөздерге тиісті және орынды сілтемелер берілмейді.
<b>Микробиологияның негізгі мәселелерін ұғынуы</b>	Микробиология принциптерін, негізгі мәселелерін жоғары деңгейде байланыстырады. Аргументтерді эмпирикалық зерттеудің дәлелдерімен тамаша негіздеу (статистикалық талдау негізінде).	Өндірісте микроорганизм клеткаларын пайдаланудың маңыздылығын жақсы байланыстырады. Аргументтерді эмпирикалық зерттеудің дәлелдерімен күшейтеді.	Микроорганизм клеткаларын пайдалана отырып түрлі өнімдер алудың принциптерінің шектеулі байланысы. Эмпирикалық зерттеулердің дәлелдерін шектеулі қолдану.	Өндірістің түрлі салаларында микроорганизмдердің маңыздылығы туралы мәселелердің байланысы шамалы немесе жоқ. Эмпирикалық зерттеулерді аз немесе мүлдем қолданбайды.
<b>Микробиологияда практикалық ұсынымдар ұсыныстар</b>	Микробиология және гендік инженерияда бактерияларды қолданылатын талаптар бойынша практикалық ұсынымдар мен ұсыныстар ұсынады.	Бактерияларды зерттеу әдістері бойынша практикалық ұсынымдарды және ұсыныстарды ұсынады.	Бактериялар негізінде түрлі препараттар алу бойынша практикалық ұсынымдардың аз болуы. Ұсынымдар маңыздылау емес, мұқият талдауға негізделмеген және таяз.	Микробиологияда бактерияларды зерттеу әдісі бойынша практикалық ұсынымдар аз немесе мүлдем жоқ немесе өте төмен сападағы ұсынымдар.
<b>Жазу, APA style</b>	Жазу айқындықты, нақтылықты және дәріптеуді көрсетеді. APA style-ды қатаң ұстанады.	Жазу айқындықты, нақтылықты және дәріптеуді көрсетеді. APA style-ды ұстанады.	Жазуда кейбір негізгі қателер бар және нақтылықты жақсарту қажет. APA style-ды ұстануда қателіктер бар.	Жазғаны түсініксіз, мазмұнына ілесу қиын. APA style-ды ұстануда көптеген қателіктер бар.