

СИЛАБУС

2025-2026 оқу жылының күзгі семестрі

«6B05202 Экология» білім беру бағдарламалары

Пәннің ID және атауы	Білім алушының өзіндік жұмысын (СӨЖ)	Кредиттер саны			Кредиттердің жалпы саны	Оқытушының жетекшілігімен білім алушының өзіндік жұмысы (ОСӨЖ)
		Дәрістер (Д)	Семинар сабақтар (СС)	Зерт.саб ақтар (ЗС)		
100776 «Экологиялық нано- және биотехнологиялар»	4	1,5	3	1,5	6	7
ПӘН ТУРАЛЫ АКАДЕМИЯЛЫҚ АҚПАРАТ						
Оқыту түрі	Циклы, компоненті	Дәріс түрлері	Семинар сабақтарының түрлері	Қорытынды бақылаудың түрі мен платформасы		
Оффлайн	БП/ТК	шолу, диалог, проблемалық	Жағдаяттық тапсырмалар	Жазбаша офлайн Univer жүйесі		
Дәріскер (лер)	Досжанов Ерлан Оспанович					
e-mail:	Yerlan.Doszhanov@kaznu.kz					
Телефоны:	8 705 193 53 64					
Семинарист (тер)	Әлімұратқызы Айтолқын					
e-mail:	aitolkynalimurat@gmail.com					
Телефоны:	8 747 289 43 04					
ПӘННІҢ АКАДЕМИЯЛЫҚ ПРЕЗЕНТАЦИЯСЫ						
Пәннің мақсаты	Оқытудан күтілетін нәтижелер (ОН)*			ОН қол жеткізу индикаторлары (ЖИ)		
Экологиялық нано-және биотехнология саласында ғылыми-зерттеу әдістемелерін және құралдарын таңдауды, негізгі мәселелерін қарастыру және оларды шешу жолдарын ұсыну.	1. Биомолекулалардың қалыптасуындағы орта факторларды анықтау арқылы биожүйелердегі отын молекулалардың ролін бағалау үшін экологиялық нано-биотехнология құрылымдарының теориялық негіздерін қалыптастыру.			1.1. Биомолекулалардың (ақуыз, нуклеин қышқылы, липид, полисахарид) құрылымын сипаттап, олардың экожүйедегі ролін түсіндіре алады. 1.2. Биомолекула қалыптасуындағы орта факторларын (температура, рН, гидрофобты әсерлер, т.б.) талдайды. 1.3. Экологиялық нано-биотехнологияның негізгі теориялық ұғымдарын қолдана отырып, нақты мысалдарды модельдей алады.		
	2. Экологиялық нано-биотехнология мәселелерін сипаттау кезінде биожүйедегі химиялық трансформацияның ерекшеліктерін анықтау үшін наноматериалдардың биологиялық әсерін зерттеу.			2.1. Наноматериалдардың биологиялық әсер ету механизмдерін (генетикалық, жасушалық, тіндік деңгейде) түсіндіреді. 2.2. Биожүйелердегі химиялық нанотрансформация ерекшеліктерін (жарық жұтылуы, энергия тасымалдау) анықтап сипаттайды. 2.3. Эксперименттік және модельдік әдістерді қолданып, наноматериалдардың биологиялық қауіпсіздігін бағалай алады.		
	3. Наноматериалдардың токсинді әсерін сипаттау кезінде бионаножүйелердің функционалды ерекшеліктерін реттеу үшін биообъектілердің бірлесу принциптерін талдау.			3.1. Биообъектілердің өзін-өзі бірлесу (self-assembly) принциптерін түсіндіреді. 3.2. Наноматериалдардың уытты әсерін сипаттап, абиотикалық факторлармен салыстырады. 3.3. Бионаножүйелердің функционалдық ерекшеліктерін		

		аллостериялық реттеу, ковалентті модификация және симметрия принциптері арқылы талдай алады.
	4. Акуыздардың синтез әдістерін сипаттау кезінде биоматериалдардың өзін-өзі ұйымдастыру принципін зерттеу арқылы биоматериалдардың ерекше қасиеттерін бағалау.	4.1. Акуыз синтезінің әдістерін (нүктелік мутагенез, рекомбинантты ДНҚ технологиясы) сипаттап бере алады. 4.2. Биоматериалдардың өзін-өзі ұйымдастыру принциптерін (биомембраналар, макромолекулалар) талдайды. 4.3. Биоматериалдардың ерекше наномолекулалық қасиеттерін (икемділік, спиральді ассемблирование, энергия сақтау) бағалап түсіндіреді.
Пререквизиттер	химия; физика; биохимия; молекулярлы биофизика; биофизикалық химия; молекулярлы биология; молекулярлы биотехнология; нанотехнология; органикалық химия; химиялық физика; материалтану.	
Постреквизиттер	Экологиялық қауіпсіздік. Өндірістік. Экологиялық мониторинг.	
Оқу ресурстары	Негізгі әдебиет: 1. Бионанотехнология: оқу құралы / Е.О. Досжанов. – Алматы: Қазақ университеті, 2017. -130 с. 2. Бионанотехнология: учебное пособие / Е.О. Досжанов. – Алматы: Қазақ университеті, 2015. -134 с. 3. Bionanotechnology: Global Prospects / Ed.by D.E. Reisner. – Boca Raton: CRC Press, 2009. – 349 p. 4. Bionanotechnology: Proteins to Nanodevices / Ed.by V. Renugopalakrishnan, R.V. Lewis. – Berlin: Springer, 2006. – 296 p. 5. Reisner D.E., Bronzino J.D. Bionanotechnology. – New York: CRC Press, 2007 – 200 p. 6. Biomedical Nanotechnology / Ed.by N.L. Malsch. – New York: Taylor & Francis, 2005. – 214 p. 7. Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K. and Walter, P. Molecular Biology of the Cell. Garland Science, New York. 2002. Қосымша әдебиет: 8. Goodsell, D.S. Our Molecular Nature: The Body's Motors, Machines and Messages. Springer, New York. 1996. 9. Goodsell, D.S. «Biomolecules and Nanotechnology», American Scientist 88, 2000, p. 230–237. Зерттеушілік инфрақұрылымы 1. Жану проблемалар институты Мәліметтердің кәсіби ғылыми базасы 1. Әл-Фараби кітапханасы Интернет-ресурстар 1. https://elibrary.kaznu.kz/ru 2. https://www.researchgate.net/publication/345724575_Osnovy_biogeoimii_Elektronnyj_resurs_ku_rs_lekcij_i_metod_ukazania_k_laboratornym_rabotam_dla_studentov_specialnosti_1-02_04_04-01_Biologia_Himia_sost_A_A_Belohvostov_-_Elektron_tekstovye_dan_1_fajl_1 3. https://ulsu.ru/media/documents/%D0%9E%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%8B_%D0%B1%D0%B8%D0%BE%D0%B3%D0%B5%D0%BE%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D0%B8.pdf	

Пәннің академиялық саясаты	Пәннің академиялық саясаты әл-Фараби атындағы ҚазҰУ-дың Академиялық саясатымен және академиялық адалдық Саясатымен айкындалады. 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 ОБӨЗ, БӨЗ тапсырмаларына
-----------------------------------	--

біріктіреді.

Сабакка қатысуы. Әр тапсырманың мерзімі пән мазмұнын іске асыру күнтізбесінде (кестесінде) көрсетілген. Мерзімдерді сақтамау баллдардың 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, телефон/e-mail оқытушының байланыстарын енгізіңіз немесе MS Teams-тегі бейне байланыс арқылы жиналысқа тұрақты сілтеме жасаңыз кеңестік көмек ала алады.

МООС интеграциясы (massive openlline 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, аудиториядағы жұмыс белсенділігі бағаланады. Алынған білім мен құзыреттілік бағаланады. Жиынтық бағалау – пән бағдарламасына сәйкес бөлімді зерделеу аяқталғаннан кейін жүргізілетін бағалау түрі. БӨЖ орындаған кезде семестр ішінде 3-4 рет өткізіледі. Бұл оқытудан күтілетін нәтижелерін игеруді дескрипторлармен арақатынаста бағалау. Белгілі бір кезеңдегі пәнді меңгеру деңгейін анықтауға және тіркеуге мүмкіндік береді. Оқу нәтижелері бағаланады.	
A	4,0	95-100	Өте жақсы		
A-	3,67	90-94			
B+	3,33	85-89	Жақсы		
B	3,0	80-84			
B-	2,67	75-79			
C+	2,33	70-74			
C	2,0	65-69	Қанағаттанарлық	Формативті және жиынтық бағалау	% мәндегі баллдар
C-	1,67	60-64		Дәрістердегі белсенділік	0
D+	1,33	55-59	Қанағаттанарлық	Практикалық сабақтарда жұмыс істеуі	30
				Өзіндік жұмысы	20
				Жобалық және шығармашылық қызметі	10
				Қорытынды бақылау (емтихан)	40

1,0	50-54	ыз	ЖИЫНТЫҒЫ	100
Оқу курсының мазмұнын іске асыру күнтізбесі (кестесі). Оқытудың және білім берудің әдістері.				
Аптасы	Тақырып атауы	Сағат саны	Макс. балл	
1 МОДУЛЬ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ НАНО-БИОТЕХНОЛОГИЯНЫҢ ТЕОРИЯЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ				
1	1 Д. Экологиялық нано-биотехнология пәні және зерттеу нысандары.	1		
	1 СС. Нанотехнология мен биотехнологияның экожүйелердегі рөлі. Биомолекулалардың қалыптасуындағы орта факторлары.	2		
	1 ЛС. Нанокұрылымдарды модельдеу. Био-молекула құрылымын визуализациялау.	1		
2	2 Д. Экологиялық нанотехнология дамуының бағыттары. Бионаномашиналардың ерекшелігі және табиғи ортадағы қызметі.	1		
	2 СС. Бионаномашиналарды экожүйелік процестерде құрудағы иерархиялық принцип.	2		
	2 ЛС. Бионаномашиналардың иерархиялық принципін тәжірибелік мысалдарда зерттеу.	1		
	1 СӨЖ. 1 СӨЖ орындау бойынша кеңес беру.			
3	3 Д. Биогенді макромолекулалар (ақуыздар, нуклеин қышқылдары) құрылысының ерекшеліктері және экологиядағы қолданылуы.	1		
	3 СС. Биомолекуладағы ковалентті байланыстардың құрылымдық ерекшеліктері. Биомолекуладағы ковалентті емес әсерлесудің құрылымдық ерекшеліктері.	2		
	3 ЛС. Ақуыз молекуласының құрылымын талдау: ковалентті және ковалентті емес байланыстарды анықтау.	1		
	1 СӨЖ. Бионаномашиналардың ақпараттық-басқару ассемблированиесі және биожүйелердегі отын молекулалардың функционалдық рөлі.			
4	4 Д. Нуклеин қышқылдары құрылысының ерекшеліктері. Липидтер құрылысының ерекшеліктері. Полисахаридтер құрылысының ерекшеліктері.	1		
	4 СС. Биомолекула құрылымының қалыптасуындағы гидрофобты эффектiлік ролі.	2	10	
	4 ЛС. Нуклеин қышқылдары, липидтер және полисахаридтердің құрылымын модельдеу.	1	5	
	2 СӨЖ. 1 СӨЖ қабылдау		13	
5	5 Д. Экожүйелердегі фуллерендер мен нанотүтікшелер: мүмкіндіктері мен қауіптері.	1		
	5 СС. Белоктық фолдинг нәтижесіндегі тұрақты құрылымдардың қалыптастыру принципі. Белоктық фолдингтің иерархиялық принципі.	2	10	
	5 ЛС. Белоктық фолдинг процесін компьютерлік модельдеу. Иерархиялық деңгейлерін салыстыру.	1	5	
	3 СӨЖ. 2 СӨЖ орындау бойынша консультация			
2 МОДУЛЬ НАНО-БИОЖҮЙЕЛЕРДІҢ ТҰРАҚТЫЛЫҚ ПРИНЦИПТЕРІ ЖӘНЕ НАНОМАТЕРИАЛДАРДЫҢ ӘСЕРІ				
6	6 Д. Экологиялық нано-биотехнология мәселелері және келешегі.	1		
	6 СС. Биомолекуланы қалыптастыру кезіндегі тұрақты глобулярлық құрылымдардың оң және теріс дизайн үйлесімі.	2	10	
	6 ЛС. Глобулярлы құрылымдардың түзілуін модельдеу: оң және теріс дизайн принциптері.	1	5	
	2 СӨЖ Биожүйелердегі мамандандырылған шағын молекулалармен жарықтың жұтылуы мен химиялық нанотрансформацияның ерекшеліктері.			
7	7 Д. Биоинженериядағы экологиялық наноматериалдар.	1		
	7 СС. Биомолекуланың қорғау принципі спецификалық емес агрегациядан. Биокұрылымның жергілікті беріктендіру принципі.	2	10	
	7 ЛС. Ферменттердің әрекет ету механизмін зерттеу. Реакция жылдамдығына әсерін анықтау (виртуалды симуляция).	1	5	
	4 СӨЖ. 2 СӨЖ қабылдау		12	
8	8 Д. Наноматериалдардың биологиялық әсері.	1		
	8 СС. Бионаномашина құрылымының нұсқау беру бақыланатын принципі.	2	10	
	8 ЛС. Наноматериалдардың биологиялық әсерін зерттеу: in silico модельдермен тәжірибе.	1	5	
	5 СӨЖ. 3 СӨЖ орындау бойынша консультация			
1 Аралық бақылау			100	
3 МОДУЛЬ НАНОМАТЕРИАЛДАРДЫҢ УЫТТЫЛЫҒЫ ЖӘНЕ БИОНАНОЖҮЙЕЛЕРДІҢ ҚҰРЫЛЫМДЫҚ-ФУНКЦИОНАЛДЫҚ РЕТТЕЛУІ				
9	9 Д. Наноматериалдардың токсиндік әсері және экотоксикология.	1		
	9 СС. Биообъектілердің өзіндік бірлесу принциптері. Биообъектілердің өзіндік бірлесу кезіндегі симметрияны пайдалану.	2	5	
	9 ЛС. Биообъектілердің өзіндік бірлесу принциптерін (self-assembly) зерттеу. Симметрия қолданудың мысалдары.	1	5	

	3 СӨЖ. Химиялық реакциялардың энтропиясын ферменттермен азайту және бионаножүйелердің функционалдық ерекшеліктерін реттеу.		15
10	10 Д. Абиотикалық факторларға караганда наноматериалдардың уландыру тәуелділігі.	1	
	10 СС. Биомолекула құрылымын қалыптастыру кезіндегі нүктелік топтардың симметриясын пайдалану.	2	5
	10 ЛС. Наноматериалдардың уыттылық (токсиндік) әсерін модельдеу. Симметрия принциптерін талдау.	1	5
11	11 Д. Бионанотехнологияның құрылымдық және функционалдық аспектілері.	1	
	11 СС. Биомолекула құрылымын қалыптастыру кезіндегі кеңістік симметриясын пайдалану. Биомолекула құрылымын қалыптастыру кезіндегі квазисимметрияны пайдалану.	2	5
	11 ЛС. Биомолекулалардағы кеңістік және квазисимметрияны қолдану тәжірибесі.	1	5
4 МОДУЛЬ БИОНАНОТЕХНОЛОГИЯДАҒЫ ЗАМАНАУИ ӘДІСТЕР ЖӘНЕ МОЛЕКУЛАЛЫҚ МОДЕЛЬДЕУ			
12	12 Д. Ақуыздардың синтез әдістері. Нүктелі мутагенез.	1	
	12 СС. Биомолекула құрылымын қалыптастыру кезіндегі молекулалық қысылысты пайдалану.	2	5
	12 ЛС. Ақуыз синтезін модельдеу. Нүктелік мутацияның әсерін зерттеу.	1	5
	6 СӨЖ. 4 СӨЖ орындау бойынша консультация.		
13	13 Д. Бионанотехнологиядағы аналитикалық әдістер. Бионаномашиналардың синтез әдістері мен модификациясы. Рекомбинантты ДНҚ технологиясы. ДНҚ-ның құралуы.	1	
	13 СС. Өзін-өзі ұйымдастыру және биомембраналар. Биообъектілердің құрылымын қалыптастыру кезіндегі молекулалық тану принципі.	2	5
	13 ЛС. Рекомбинантты ДНҚ технологиясын тәжірибелік модельдеу. Биомембраналардың өзін-өзі ұйымдастыру принципін зерттеу.	1	5
	4 СӨЖ. Бионаножүйелер мен биоматериалдардың функционалдық ерекшеліктері және олардың ковалентті модификация, аллостериялық реттеу мен спиральді ассемблирование арқылы басқарылуы.		
14	14 Д. Бионаноқұрылымдарды модельдеу. Бионанотехнологияда макромолекулаларды модельдеу. Макромолекулалар құрылымы мен қызметін болжау. Ақуыздар фолдингін болжау.	1	
	14 СС. Бионаноқұрылымдардың қалыптасуы кезіндегі молекулалық тану реализациясының мысалдары.	2	5
	14 ЛС. Макромолекулаларды модельдеу және ақуыз фолдингін болжау. Молекулалық танудың мысалдары.	1	5
15	15 Д. Молекула докингін модельдеу. Бионанотехнологияда молекулалардың жаңа қызметтерін модельдеу.	1	
	15 СС. Биомолекула құрылымының атомдық бөліну ролі. Биомолекуланың құрылымдық иілгіштігін қолдану.	2	5
	15 ЛС. Молекулалық докинг тәжірибесі. Биомолекулалардың құрылымдық иілгіштігін қолдану.	1	5
	7 СӨЖ. 4 СӨЖ қабылдау.		15
2 Аралық бақылау			100
Қорытынды бақылау (емтихан)			100
Пән үшін жиынтығы			100

Декан

Білім беру және оқыту сапасы бойынша
Академиялық комитетінің төрайымы

Кафедра меңгерушісі

Дәріскер

Семинарист

А. Ақымбаева

Ә. Қошім

Т. Базарбаева

Е. О. Досжанов

А. Әлімұратқызы



**ЖИЙНТЫК БАҒАЛАУ РУБРИКАТОРЫ
ОҚУ НӘТИЖЕЛЕРІН БАҒАЛАУ КРИТЕРИЙЛЕРІ**

1 СӨЖ. Бионаномашиналардың ақпараттық-басқару ассемблированисі және олардағы нуклеин қышқылдарының ақпараттық функциясы. (АБ 100% - дан 19%)

Критерий	«Өте жақсы» 16-19 %	«Жақсы» 13-16%	«Қанағаттанарлық» 9-13%	«Қанағаттанарлықсыз» 0-9%
Берілген тақырып бойынша толық талдау салыстырмалы талдау жасау.	Барлық критерийлер бойынша толық талдау салыстырмалы берілген, мысалдар келтірілген.	Барлық критерийлер бойынша салыстырмалы талдауда қателіктер жіберілді, кейбір мысалдар келтірілген.	Салыстырмалы талдау барлық берілген критерийлер бойынша жүргізілмеілі, қателер бар, жеке мысалдар келтірілген.	Барлық берілген критерийлер бойынша салыстырмалы талдау жүргізілмеген, өрескел қателіктер бар. мысалдар келтірілмеген.
Мазмұнның логикалық және құрылысы қорытындылары	Жұмыс қатаң логикалық тәртіпте орындалды, тиісті қорытындылар жасалды.	Материалдың логикалық тұсаукесері мен қорытындыларында кейбір қателер бар.	Материалдың тұсаукесерінде логикалық реттілік әрдайым байқалмайды, кейбір тұжырымдар жоқ.	Материалдың тұсаукесерінде логикалық реттілік байқалмайды, қорытынды жоқ.
Жұмысты рәсімдеу	Жұмыс талаптар бойынша ресімделді, титулдық Парақ, салыстырмалы талдау, Пайдаланылған әдебиеттер тізімі, интернет - көздерге сілтемелер бар.	Жұмыстың дизайнында кейбір қателіктер бар, әдебиеттердің толық емес тізімі берілген.	Жұмыстың дизайнында өрескел қателіктер бар, әдебиеттердің толық емес тізімі берілген.	Жұмыс талаптарды ескерусіз ресімделді.

2 СӨЖ. Жазбаша тапсырма. Биожүйелердегі мамандандырылған шағын молекулалармен жарықтың жұтылуы мен химиялық нанотрансформацияның ерекшеліктері. (АБ 100% - дан 18%)

Критерий	«Өте жақсы» 15-18 %	«Жақсы» 12-15%	«Қанағаттанарлық» 8-12%	«Қанағаттанарлықсыз» 0-8%
Зерттеу санаттары бойынша тапсырмаларды орындау	Тапсырмалар қатаң логикалық ретпен орындалды, барлық тақырыптар ескерілді.	Тапсырмалар қатаң логикалық ретпен орындалды, барлық тақырыптар есепке алынбайды.	Тапсырмаларды орындау кезінде қателер бар, барлық тақырыптар есепке алынбайды.	Тапсырмалардың көптеген тармақтары орындалмаған, барлық тақырыптар ескерілмеген.
Ұпайларды есептеу	Барлық әдістемеге сәйкес есептеледі.	Әдістеме бойынша ұпайларды есептеуде қателер бар.	Әдістеме бойынша ұпайларды есептеуде өрескел қателіктер бар.	Ұпайларды есептеу дұрыс жүргізілмеген.
Алынған мәліметтер бойынша ұсыныстар	Жеке тәжірибені пайдалана отырып алынған деректер бойынша 10 ұсыныс ұсынылды.	Жеке тәжірибені пайдалана отырып алынған деректер бойынша 7-8 ұсыныс ұсынылды.	Жеке тәжірибені қолданбай алынған мәліметтер бойынша 5-6 ұсыныс ұсынылды, дайын материалды ашық көздерден алыңыз.	Ұсыныстар жоқ.

3 СӨЖ . Химиялық реакциялардың энтропиясын ферменттермен аяйту және бионаножүйелердің функционалдық ерекшеліктерін реттеу. (АБ 100% - дан 14%)

Критерий	«Өте жақсы» 12-14 %	«Жақсы» 10-12%	«Қанағаттанарлық» 8-10%	«Қанағаттанарлықсыз» 0-8%
Есептеудің дұрыстығы	Есептеу берілген әдістеме мен нұсқаға сәйкес жүзеге асырылады.	Берілген әдіс пен нұсқаға сәйкес есептеуде кішігірім дәлсіздіктер бар.	Берілген әдістемеге сәйкес есептеуде кішігірім дәлсіздіктер бар, нұсқаның қайталануы анықталды.	Есептеу берілген әдістеме бойынша орындалмады, нұсқаның қайталануы анықталды, жауап дұрыс емес.
Қорытындылардың дұрыстығы	Есептеу нәтижелері бойынша нормативтерге сәйкес дұрыс тұжырымдар жасалды.	Нормативтерге сәйкес есептеу нәтижелері бойынша қорытындыларда елеусіз кателер бар.	Есептеу нәтижелері бойынша қорытындыларда өрескел кателіктер бар, нормативтермен салыстыру жоқ.	Есептеу нәтижелері бойынша тұжырымдар дұрыс емес және нормативтермен салыстырылмаған.
Есептеуді рәсімдеу	Есептеу талаптарға сәйкес жасалады: бастапқы деректер, қолданылатын формулалар, тұжырымдар.	Есептеу кезінде кішігірім кателіктер бар; бастапқы деректер мен қолданылатын формулалар берілмеген.	Есептеу кезінде көптеген кателіктер бар; бастапқы деректер мен қолданылатын формулалар берілмеген, бөлек тұжырымдар бар.	Есеп соңына дейін жүзеге асырылмаған және талаптарға сәйкес рәсімделмеген.

4 СӨЖ. Жазбаша тапсырма. Бионаножүйелер мен биоматериалдардың функционалдық ерекшеліктері және олардың ковалентті модификация, аллостериялық реттеу мен спиральді ассемблирование арқылы басқарылуы. (АБ 100% - дан 14%)

Критерий	«Өте жақсы» 12-14 %	«Жақсы» 10-12%	«Қанағаттанарлық» 8-10%	«Қанағаттанарлықсыз» 0-8%
Есептеудің дұрыстығы	Есептеу берілген әдістемеге сәйкес орындалады.	Берілген техникаға сәйкес есептеуде кішігірім дәлсіздіктер бар.	Берілген әдістемеге сәйкес жасалған есептеуде өрескел кателіктер бар.	Берілген әдіс бойынша есептеу орындалмады, Жауап дұрыс емес.
Қорытындылардың дұрыстығы	Есептеу нәтижелері бойынша нормативтерге сәйкес дұрыс тұжырымдар жасалды.	Нормативтерге сәйкес есептеу нәтижелері бойынша қорытындыларда елеусіз кателер бар.	Есептеу нәтижелері бойынша қорытындыларда өрескел кателіктер бар, нормативтермен салыстыру толық емес.	Есептеу нәтижелері бойынша тұжырымдар дұрыс емес және нормативтермен салыстырылмаған.
Тапсырманы рәсімдеу	Тапсырма жоспар бойынша орындалды: сауалнама сұрақтарына жауаптар, жеке көрсеткіштерді есептеу, эксперименттік деректер, қорытындылар.	Тапсырманы орындау кезінде кішігірім кателіктер бар; кейбір бастапқы деректер мен қолданылатын формулалар берілмеген, кейбір эксперименттік жағтыгулар туралы мәліметтер жоқ.	Тапсырманы орындау кезінде көптеген кателіктер бар; бастапқы деректер мен қолданылатын формулалар берілмеген, кейбір эксперименттік жағтыгулар туралы мәліметтер жоқ, бөлек тұжырымдар бар.	Тапсырма соңына дейін орындалмады және талаптарға сәйкес рәсімделмейді.