СИЛЛАБУС
2026-2027 оқу жылының күзгі семестрі
«6В05311- Наноматериалдар және нанохимия» білім беру бағдарламасы

Пәннің ID және атауы	Студенттің өзіндік жұмысын (БӨЖ)	Кредиттер саны			Кредит-тердің жалпы саны	Оқытушының жетекшілігімен білім алушының өзіндік жұмысы (ОБӨЖ)
		Дәрістер (Д)	Семинар сабақтар (СС)	Зерт. сабақтар (ЗС)		
89644 Наноқұрылымды көміртекті сорбенттер	2	1,7	3,3	0	5	6

ПӘН ТУРАЛЫ АКАДЕМИЯЛЫҚ АҚПАРАТ

Оқыту түрі	Циклы, компоненті	Дәріс түрлері	Зертханалық сабақтардың түрлері	Қорытынды бақылаудың түрі мен платфомасы
Офлайн	Б ТК	Теориялық түрде, дискуссия	Дәріс және берілген тақырыптардан алған білімдерін қолдана отыра зерттеу жұмыстарын жасау	Оффлайн жазбаша
Дәріскер	Сейтжанова Макпал Азизкызы			
e-mail:	Seitzhanova.makpal@kaznu.kz,			
Телефоны:	+77073088011			
Ассистент				
e-mail:				
Телефоны:				

ПӘННІҢ АКАДЕМИЯЛЫҚ ПРЕЗЕНТАЦИЯСЫ

Пәннің мақсаты	Оқытудан күтілетін нәтижелер (ОН)*	ОН қол жеткізу индикаторлары (ЖИ)
Пәннің мақсаты наноқұрылымды көміртекті сорбенттердің артықшылықтарын негіздеу қабілетін қалыптастыру болып табылады. Күріш қауызын фосфор қышқылы, калий гидроксиді және одан кейінгі тотықтыра	1. Наноқұрылымды көміртекті сорбенттердің негізгі түрлерін, құрылымдық ерекшеліктерін, физика-химиялық қасиеттерін және сорбциялық сипаттамаларын біледі. Наноқұрылымды көміртекті материалдардың құрылымы мен олардың сорбциялық қабілеті арасындағы өзара байланысты түсінеді	1.1 Наноқұрылымды көміртекті сорбенттердің негізгі түрлерін (активтелген көміртек, көміртекті нанотүтікшелер, графен және графен негізді материалдар, көміртекті аэрогельдер және т.б.) ажыратып, олардың құрылымдық ерекшеліктерін сипаттайды
		1.2 Көміртекті сорбенттердің кеуектілігі,

аминдеумен химиялық белсендіру арқылы көміртекті наноматериалдар алу және олардың сипаттамалары: жоғарғы беттік ауданы мен кеуектілігі, сондай-ақ құрамында оттегі, азот және фосфор функционалдық топтарының болуы, наносорбент көмегімен мұнаймен ластанған топырақтың қалпына келтірілуі қарастырылады.		меншікті бетінің ауданы, беткі функционалдық топтары және сорбциялық сыйымдылығы арасындағы байланысты түсіндіреді
	2. Наноқұрылымды көміртекті сорбенттерді алудың негізгі әдістерін, соның ішінде көміртектендіру, активтендіру, химиялық және физикалық модификациялау тәсілдерін меңгереді. Сорбенттердің кеуектілік құрылымын, меншікті бетінің ауданын және беткі функционалдық топтарын қалыптастырудың негізгі принциптерін біледі	2.1 Наноқұрылымды көміртекті сорбенттерді алудың көміртектендіру, физикалық және химиялық активтендіру әдістерінің принциптерін түсіндіреді және ажыратады
		2.2 Сорбенттердің кеуектілік құрылымы мен беткі қасиеттерін өзгертуге бағытталған модификациялау тәсілдерін таңдап, олардың материал қасиеттеріне әсерін сипаттайды
	3. Наноқұрылымды көміртекті сорбенттердің адсорбциялық қасиеттерін зерттеу әдістерін үйренеді, олардың сорбциялық сыйымдылығын, селективтілігін және тиімділігін бағалауға қажетті тәжірибелік тәсілдерді меңгереді. Әртүрлі заттардың сорбент бетімен әрекеттесу ерекшеліктерін талдауды және алынған нәтижелерді түсіндіруді біледі	3.1 Наноқұрылымды көміртекті сорбенттердің адсорбциялық сыйымдылығын, тиімділігін және селективтілігін анықтау әдістерін қолданады
		3.2 Сорбция үдерісіне әсер ететін температура, pH, бастапқы концентрация, сорбент мөлшері және жанасу уақыты сияқты факторлардың әсерін анықтайды
		3.3 Ғылыми мақалаларды зерделеп, сорбция тиімділігі бойынша қорытынды жасайды және алынған нәтижелерді ғылыми тұрғыдан түсіндіреді.
	4. Наноқұрылымды көміртекті сорбенттердің қасиеттерін қоршаған ортаны қорғау және өндірістік міндеттерді шешу мақсатында қолдана алады. Ауадан, судан және басқа да орталардан органикалық қосылыстарды, ауыр металл иондарын және басқа ластаушы заттарды адсорбциялық әдіспен тазартуда сәйкес сорбентті таңдауды және оның тиімділігін бағалауды меңгереді	4.1 Наноқұрылымды көміртекті сорбенттерді суды, ауаны және басқа да орталарды ластаушы заттардан тазарту үшін қолдану мүмкіндіктерін анықтайды
		4.2 Ауыр металл иондары, органикалық қосылыстар және басқа ластаушы заттарды сорбциялау

		үшін сорбенттің түрін оның физика-химиялық қасиеттеріне қарай таңдайды.
	5. Наноқұрылымды көміртекті сорбенттердің құрылымы, құрамы және сорбциялық қасиеттері туралы алынған эксперименттік мәліметтерді талдай алады. Әртүрлі көміртекті наноматериалдардың сорбциялық тиімділігін салыстырып, олардың артықшылықтары мен кемшіліктерін бағалайды және нақты қолдану саласына сәйкес тиімді сорбентті таңдауға үйренеді	5.1 Әртүрлі наноқұрылымды көміртекті сорбенттердің сорбциялық көрсеткіштерін салыстырып, алынған нәтижелерді талдайды
		5.2 Сорбенттің құрылымы, кеуектілігі, меншікті бет ауданы және беткі функционалдық топтарының сорбциялық тиімділікке әсерін бағалайды.
Пререквизиттер	Жалпы және бейорганикалық химия	
Постреквизиттер	Наноқұрылымды объектілерді зерттеу әдістері/Наноматериалдарды алу әдістері	
Оқу ресурстары	**Негізгі әдебиеттер тізімі:** 1. Мансуров З.А., Нажипкызы М., Абдулкаримова Р.Г. Введение в нанотехнологию: учебник. Алматы: Қазақ университеті, 2025. 296 с. 2. Мансұров З.А., Діністанова Б.Қ., Керімқұлова А.Р., Нәжіпқызы М. Нанотехнология негіздері. Оқу құралы. – Алматы: 2013. -244 б. 3. Әуелханқызы М. Көміртекті наноматериалдар: монография. Алматы: Қазақ университеті, 2025. 164 б. 4. Mansurov Z.A. (2015), Soot formation. Almaty: Kazakh University. **Қосымша әдебиеттер тізімі:** 1. Kumar N., Kumbhat S. Essentials in Nanoscience and Nanotechnology. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2016 P. 470 2. Ozyurt D., Kobaisi M.A., Hocking R.K., Fox B. (2023) Properties, synthesis, and applications of carbon dots: A review. Carbon Trends 12: 100276, https://doi.org/10.1016/j.cartre.2023.100276 3. Wareing T.C., Gentile P., Phan A.H. (2021) Biomass-Based Carbon Dots: Current Development and Future Perspectives, ACS Nano 2021, 15, 15471−15501, https://doi.org/10.1021/acsnano.1c03886 4. Li Z., Deng L., Kinloch I.A., Young R.J. (2023) Raman spectroscopy of carbon materials and their composites: Graphene, nanotubes and fibres. Progress in Materials Science 135 (2023) 101089, https://doi.org/10.1016/j.pmatsci.2023.101089 5. Sutton A.L., Mardel J.I., Hill M.R. (2024) Metal-Organic Frameworks (MOFs) As Hydrogen Storage Materials At Near-Ambient Temperature. Chemistry – A European Journal 30 (44): e202400717 https://doi.org/10.1002/chem.202400717 **Зерттеушілік инфрақұрылымы** 1. Дәріс залдары 2. Кафедра зертханалары **Мәліметтердің кәсіби ғылыми базасы** 1. Жану проблемаларының институты **Интернет-ресурстар** 1. http://elibrary.kaznu.kz/ru 2. https://www.nanonewsnet.ru/	

	3. https://myscope.training/?utm_source=chatgpt.com
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 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, тел. немесе e-mail: +77073088011, Seitzhanova.makpal@kaznu.kz немесе MS Teams-тегі бейне сілтемесі арқылы https://teams.microsoft.com/meet/4338956802503?p=OXC8xwVYVQCC1UDc ХЕ байланыс арқылы 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 баллдардың жоғалуына әкеледі.

БІЛІМ БЕРУ, БІЛІМ АЛУ ЖӘНЕ БАҒАЛАНУ ТУРАЛЫ АҚПАРАТ

Оқу жетістіктерін есептеудің баллдық-рейтингтік әріптік бағалау жүйесі

Баға	Баллдардың сандық баламасы	% мәндегі баллдар	Дәстүрлі жүйедегі баға
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	
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**
Дәрістердегі белсенділік	2
Практикалық сабақтарда жұмыс істеуі	26
Өзіндік жұмысы	17
Жобалық және шығармашылық қызметі	15
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
	МОДУЛЬ 1 Нанокұрылымды сорбенттер		
1	**Д 1.** Нанокұрылымды көміртекті сорбенттерге кіріспе	**2**	
	ЗС 1. Нанокұрылымды сорбенттер туралы түсінік, олардың жіктелуі, негізгі қасиеттері және қолданылу салалары	**4**	

2	**Д 2.** Көміртекті материалдардың құрылымы және физика-химиялық қасиеттері	**2**	
	ЗС 2 Көміртектің аллотропиялық түрлері, көміртекті материалдардың құрылымдық ерекшеліктері және олардың сорбциялық қасиеттермен байланысы	**4**	
	ОБӨЖ 1. БӨЖ 1 орындау бойынша кеңестер. Наноқұрылымды көміртекті сорбенттердің түрлері мен сорбциялық қасиеттерін салыстырмалы талдау		
3	**Д 3.** Сорбция және адсорбция үдерістерінің теориялық негіздері	**2**	
	ЗС 3. Адсорбция механизмдері, физикалық және химиялық адсорбция, сорбциялық тепе-теңдік және сорбцияға әсер етуші факторлар	**4**	**20**
4	**Д 4.** Наноқұрылымды көміртекті сорбенттердің негізгі түрлері	**2**	
	ЗС4. Активтелген көміртектер, көміртекті нанотүтікшелер, графен, графен оксиді, көміртекті аэрогельдер және басқа наноқұрылымды материалдар	**4**	**10**
	ОБӨЖ 2. БӨЖ 1 тексеру және ары қарай жұмысты жақсартуға кеңестер беру		
5	**Д 5.** Активтелген көміртекті сорбенттер және олардың қасиеттері	**2**	
	ЗС 5. Активтелген көмірдің құрылымы, кеуектілігі, меншікті бет ауданы, сорбциялық сыйымдылығы және қолданылуы	**4**	**10**
6	**Д 6.** Көміртекті нанотүтікшелер негізіндегі сорбенттер	**2**	
	ЗС 6. Бірқабатты және көпқабатты нанотүтікшелер, олардың құрылымдық ерекшеліктері, беткі қасиеттері және сорбциялық мүмкіндіктері	**4**	**10**
7	**Д 7..** Графен және графен негізді көміртекті сорбенттер	**2**	
	ЗС 7. Графеннің құрылымы, графен оксиді, тотықсыздандырылған графен оксиді және олардың адсорбциялық қасиеттері.	**4**	**10**
	ОБӨЖ 3. БӨЖ 1 қабылдау. Тақырыбы: Наноқұрылымды көміртекті сорбенттердің түрлері мен сорбциялық қасиеттерін салыстырмалы талдау		**20**
8	**Д 8.** Көміртекті аэрогельдер мен ксерогельдер	**2**	**10**
	ЗС 8. Аэрогельдердің алыну принциптері, кеуектілік құрылымы, физика-химиялық сипаттамалары және сорбент ретінде қолданылуы. **Коллоквиум**	**4**	**10**
Аралық бақылау 1			**100**
МОДУЛЬ 2. Наноқұрылымды көміртекті сорбенттердің синтезі мен қасиеттері			
9	Д 9. Наноқұрылымды көміртекті сорбенттерді алу әдістері	**2**	
	ЗС 9. Көміртектендіру, пиролиз, физикалық және химиялық активтендіру әдістері, технологиялық параметрлердің материал қасиеттеріне әсері	**4**	**10**
	ОБӨЖ 4. БӨЖ 2 орындау бойынша кеңестер. Ауыр металл иондарын судан тазартуда наноқұрылымды көміртекті сорбенттерді қолдану		
10	**Д 10.** Көміртекті сорбенттердің беткі модификациясы	**2**	
	ЗС 10. Химиялық модификация, функционалдық топтарды енгізу, композиттік материалдар алу және сорбенттердің селективтілігін арттыру	**4**	**10**
11	**Д 11.** Көміртекті сорбенттердің құрылымдық және беткі сипаттамаларын зерттеу әдістері	**2**	
	ЗС 11. Меншікті бет ауданын, кеуектілік құрылымын, беткі функционалдық топтарды және морфологияны анықтау әдістері.	**4**	**10**
	ОБӨЖ 5. БӨЖ 2 тексеру және ары қарай жұмысты жақсартуға кеңестер беру		

12	**Д 12.** Ауыр металл иондарын сорбциялау үшін көміртекті наноматериалдарды қолдану	**2**	
	ЗС 12. Қорғасын, кадмий, мыс, сынап және басқа металл иондарының адсорбциясы, сорбция механизмдері және тиімділікті салыстыру	**4**	**10**
13	**Д 13.** Органикалық ластаушы заттарды сорбциялау	**2**	
	ЗС 13.. Бояғыштар, фенолдар, мұнай өнімдері және басқа органикалық қосылыстардың көміртекті наноматериалдармен адсорбциялануы	**4**	**20**
	ОБӨЖ 6. БӨЖ 2 қабылдау. Тақырыбы: Ауыр металл иондарын судан тазартуда нанокұрылымды көміртекті сорбенттерді қолдану		**20**
14	**Д 14.** Су мен ауаны тазартуда нанокұрылымды көміртекті сорбенттерді қолдану	**2**	
	ЗС 14. Экологиялық сорбциялық технологиялар, суды және газдарды тазарту, сорбенттердің практикалық тиімділігі	**4**	**10**
15	**Д 15.** Нанокұрылымды көміртекті сорбенттердің заманауи даму бағыттары	**2**	**10**
	ЗС 15. Жаңа буын көміртекті сорбенттер, нанокомпозиттер, селективті сорбенттер, қайта қолдану мүмкіндігі және экологиялық қауіпсіз технологиялар	**4**	**10**
Аралық бақылау 2			**100**
Қорытынды бақылау (емтихан)			**100**
Пән үшін жиынтығы			**100**

ЖИЫНТЫҚ БАҒАЛАУ РУБРИКАТОРЫ
ОҚУ НӘТИЖЕЛЕРІН БАҒАЛАУ КРИТЕРИЙЛЕРІ

БӨЖ 1 – Наноқұрылымды көміртекті сорбенттердің түрлері мен сорбциялық қасиеттерін салыстырмалы талдау

Балл / Критерий	СӨЖ бағалау				
	«Өте жақсы»	«Жақсы»	«Қанағаттанарлық»	«Қанағаттанарлықсыз»	
	90-100 %	70-89 %	50-69 %	25-49 %	0-24 %
Активтелген көміртек, көміртекті нанотүтікшелер, графен/графен оксиді және көміртекті аэрогельдер бойынша әдеби шолу жасау.	Тақырыпты толық ашатын және соңғы бес жылдықта жарияланған бір немесе бірнеше мақалалармен жұмыс жасалса.	Тақырыпты ашатын және соңғы 7-9 жылдықта жарияланған бір мақаламен жұмыс жасалса.	Тақырыпты жартылай ашатын және соңғы 7-9 жылдықта жарияланған бір мақаламен жұмыс жасалса.	Тақырыпты ашатын, бірақ таңдалған мақала соңғы оң жылдықта болса.	Тақырыпты ашатын, бірақ таңдалған мақала соңғы жиырма жылдықта болса.
Әр материалдың құрылымын, меншікті бет ауданын, кеуектілігін, сорбциялық сыйымдылығын және қолданылу салаларын салыстыру	Таңдалған мақалада материалдың құрылымын, құрамын анықтау үшін қолданылған зерттеу әдістерін толығымен көрсетсе және дәріс, семинар сабақтарынан алған білімдерін қолдана отырып, анализ жасалса.	Таңдалған мақалада материалды зерттеу үшін қолданылған зерттеу әдістерін көрсетсе және анализ толық емес жасалса.	Таңдалған мақалада материалды зерттеу үшін қолданылған зерттеу әдістерін жартылай көрсетсе, бірақ анализ жасалмаса.	Таңдалған мақалада материалды зерттеу үшін қолданылған зерттеу әдістерін жартылай көрсетсе.	Таңдалған мақалада материалды зерттеу үшін қолданылған зерттеу әдістерін мүлдем көрсетпесе.
Сорбенттің қолдану аясын көрсету.	Таңдалған мақалада материалдың қолдану аясын толығымен көрсетсе және дәрісте, семинар сабақтарынан алған білімдерін қолдана отырып, алынған материал қай жерде қолдануға болатынына	Таңдалған мақалада материалдың қолдану аясын толығымен көрсетсе және дәріс, семинар сабақтарынан алған білімдерін қолдана отырып, алынған материал қай	Таңдалған мақалада материалдың қолдану аясын жартылай көрсетсе және дәріс, семинар сабақтарынан алған білімдерін қолдана отырып, алынған материал қай жерде қолдануға болатынына	Таңдалған мақалада материалдың қолдану аясын жартылай көрсетсе және дәріс, семинар сабақтарынан алған білімдерін қолдана отырып, алынған материал қай	Таңдалған мақалада материалдың қолдану аясын жартылай көрсетсе.

	анализ жасалса. Қорытынды жазылуы тиіс.	жерде қолдануға болатынына анализ жартылай жасалса. Қорытынды жазылуы тиіс.	анализ жартылай жасалса.	жерде қолдануға болатынына анализ жасалмаса.	

БӨЖ 2 – Ауыр металл иондарын судан тазартуда наноқұрылымды көміртекті сорбенттерді қолдану

Балл / Критерий	СӨЖ бағалау				
	«Өте жақсы»	«Жақсы»	«Қанағаттанарлық»	«Қанағаттанарлықсыз»	
	90-100 %	70-89 %	50-69 %	25-49 %	0-24 %
Қорғасын, кадмий, мыс немесе сынап иондарының судағы мөлшерін төмендетуде көміртекті наносорбенттерді қолдану бойынша ғылыми әдебиеттерді зерттеу.	Тақырыпты толық ашатын және соңғы бес жылдықта жарияланған бір немесе бірнеше мақалалармен жұмыс жасалса.	Тақырыпты ашатын және соңғы 7-9 жылдықта жарияланған бір мақаламен жұмыс жасалса.	Тақырыпты жартылай ашатын және соңғы 7-9 жылдықта жарияланған бір мақаламен жұмыс жасалса.	Тақырыпты ашатын, бірақ таңдалған мақала соңғы оң жылдықта болса.	Тақырыпты ашатын, бірақ таңдалған мақала соңғы жиырма жылдықта болса.
Сорбция механизміне әсер ететін факторларды анықтап, әртүрлі сорбенттердің тиімділігін салыстыру және ұсынылған технологияның экологиялық маңызын бағалау	Таңдалған мақалада материалдың құрылымын, құрамын анықтау үшін қолданылған зерттеу әдістерін толығымен көрсетсе және дәріс, семинар сабақтарынан алған білімдерін қолдана отырып, анализ жасалса.	Таңдалған мақалада материалды зерттеу үшін қолданылған зерттеу әдістерін көрсетсе және анализ толық емес жасалса.	Таңдалған мақалада материалды зерттеу үшін қолданылған зерттеу әдістерін жартылай көрсетсе, бірақ анализ жасалмаса.	Таңдалған мақалада материалды зерттеу үшін қолданылған зерттеу әдістерін жартылай көрсетсе.	Таңдалған мақалада материалды зерттеу үшін қолданылған зерттеу әдістерін мүлдем көрсетпесе.
Сорбенттерді алу, құрылымын зерттеу және физика-химиялық	Таңдалған мақалада материалдың қолдану аясын толығымен көрсетсе және дәрісте, семинар сабақтарынан алған	Таңдалған мақалада материалдың қолдану аясын толығымен көрсетсе және дәріс, семинар	Таңдалған мақалада материалдың қолдану аясын жартылай көрсетсе және дәріс, семинар сабақтарынан алған білімдерін қолдана	Таңдалған мақалада материалдың қолдану аясын жартылай көрсетсе және дәріс, семинар	Таңдалған мақалада материалдың қолдану аясын жартылай көрсетсе.

қасиеттерін заманауи әдістермен сипаттау	білімдерін қолдана отырып, алынған материал қай жерде қолдануға болатынына анализ жасалса. Қорытынды жазылуы тиіс.	сабақтарынан алған білімдерін қолдана отырып, алынған материал қай жерде қолдануға болатынына анализ жартылай жасалса. Қорытынды жазылуы тиіс.	отырып, алынған материал қай жерде қолдануға болатынына анализ жартылай жасалса.	сабақтарынан алған білімдерін қолдана отырып, алынған материал қай жерде қолдануға болатынына анализ жасалмаса.	

Декан _____ **Дюсебаева М.А.**

Оқыту және білім беру сапасы бойынша
Академиялық комитетінің төрағасы _____ **Бектемісова А.Ө.**

Кафедра меңгерушісі _____ **Тауанов Ж.**

Дәріскер _____ **Сейтжанова М.А.**