

СИЛЛАБУС
2025-2026 оқу жылының күзгі семестрі
«6B05301- Химия» білім беру бағдарламасы

Пәннің ID және атауы	Студенттің өзіндік жұмысын (БӨЖ)	Кредиттер саны			Кредиттердің жалпы саны	Оқытушының жетекшілігімен білім алушының өзіндік жұмысы (ОБӨЖ)
		Дәрістер (Д)	Семинар сабақтар (СС)	Зерт. сабақтар (ЗС)		
101395 Нанообъектілерді зерттеу	2	3,0	0	6,0	9	6
ПӘН ТУРАЛЫ АКАДЕМИЯЛЫҚ АҚПАРАТ						
Оқыту түрі	Циклы, компоненті	Дәріс түрлері	Зертханалық сабақтардың түрлері		Қорытынды бақылаудың түрі мен платформасы	
Офлайн	КП. Таңдау компоненті	Теориялық түрде, дискуссия	Дәріс және берілген тақырыптардан алған білімдерін қолдана отыра зерттеу жұмыстарын жасау		Тест/Moodle	
Дәріскер	Әуелханқызы Мөлдір					
e-mail:	Auyelkhankyzy.M@kaznu.kz, auyelkhankyzy@gmail.com					
Телефоны:	+77024111589					
Ассистент	Омарова Айжан Ауелхановна					
e-mail:	aizhan.omarova@list.ru					
Телефоны:	+77762387210					
Ассистент	Кудиярова Жанар					
e-mail:	zhanar.kudyarova@gmail.com					
Телефоны:	+77089653704					
Ассистент	Габдрашова Шолпан					
e-mail:	esenjolovna_sh@mail.ru					
Телефоны:	+77089697304					
ПӘННІҢ АКАДЕМИЯЛЫҚ ПРЕЗЕНТАЦИЯСЫ						
Пәннің мақсаты	Оқытудан күтілетін нәтижелер (ОН)*			ОН қол жеткізу индикаторлары (ЖИ)		
Пәннің мақсаты – наноматериалдардың негізгі түрлері, алу жолдары, қасиеттері, зерттеу әдістері және қолдану аясы туралы түсінік қалыптастыру болып табылады.	1. Наноматериалдар және олардың классификациясы, соның ішінде өлшеміне қарай жіктелуі туралы алған терең білімдерін көрсете білу			1.1 Наноматериалдар туралы алған білімдерін 0D, 1D, 2D, 3D наноөлшемді материалдардың құрылымын, құрылысын зерттеу және талдау кезінде көрсетеді		
				1.2 Наноматериалдарды 0D, 1D, 2D және 3D өлшеміне сәйкес жіктейді және түсіндіреді		
	2. Наноматериалдарды, соның ішінде нөл-, бір-, екі- және үш-өлшемді материалдарды синтездеу жолдарын игеру;			2.1 Ғылыми жұмыстарды жүргізуде, оқу үрдісінде мәселелік жағдайларды шешеді;		
				2.2 Нанотехнологияның теориялық және тәжірибелік негіздерін меңгереді;		
	3. 0D, 1D, 2D, 3D наноматериалдарына жататын, фуллеренді, көміртекті нүктелерді, нанотүтікшелерді, наноталшықтарды, графен, Мхенес, МОК, цеолиттер және көміртекті аэрогельдерді талдау			3.1 0D наноматериалдарына жататын, фуллеренді, көміртекті нүктелерді және магнитті нанобөлшектерді талдайды		
				3.2 1D наноматериалдарына жататын, нанотүтікшелерді, наножіпшелерді,		

		нанобелбеулерді, наномұрттарді және наноталшықтарды талдайды және салыстырады
		3.3 2D, 3D наноматериалдарына жататын, графен, Мхепес, МОК, цеолиттер және көміртекті аэрогельдерді талдайды және салыстырады
	4. Кәсіби тапсырмаларды шешу үшін нанотехнология саласындағы алынған білімдерін пайдалану біліктіліктерін иелену;	4.1 Наноматериалдар туралы өз алған білімдерін командалық жұмыстарда көрсетеді
		4.2 Көміртекті наноматериалдардың қолданылуы туралы қорытынды жасайды.
	5. Нанотехнология саласында наноматериалдардың синтезі үшін металл нанобөлшектерінің әсері мен рөлі туралы тұжырымдау.	5.1 Наноматериалдарды синтездеу әдістерін бағалайды.
		5.2 Үлгіні тандау және оптималды тәжірибелік шарттарды анықтайды.
Пререквизиттер	Жалпы және бейорганикалық химия	
Постреквизиттер	Нанокұрылымды объектілерді зерттеу әдістері/Наноматериалдарды алу әдістері	
Оқу ресурстары	Негізгі әдебиеттер тізімі: 1. Әуелханқызы М. Көміртекті наноматериалдар: монография. Алматы: Қазақ университеті, 2025. 164 б. 2. Мансуров З.А., Нажипқызы М., Абдулкаримова Р.Г. Введение в нанотехнологию: учебник. Алматы: Қазақ университеті, 2025. 296 с. 3. Мансұров З.А., Діністанова Б.Қ., Керімқұлова А.Р., Нәжіпқызы М. Нанотехнология негіздері. Оқу құралы. – Алматы: 2013. -244 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 <u>Академиялық саясатымен және академиялық адалдық Саясатымен</u> 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 акпараттық 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 <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. 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. Өртүрлілік өмірдің барлық жақтарын күшейтеді. Барлық білім алушылар, әсіресе мүмкіндігі шектеулі жандар, тел. немесе e-mail: +77024111589, auyelkhankyzy@gmail.com немесе MS Teams-тегі бейне сілтемесі арқылы https://teams.microsoft.com/meet/4338956802503?p=OXC8xwVYVQCC1UDcXE байланыс арқылы 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	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 уактылы 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
A	4,0	95-100	Өте жақсы	
A-	3,67	90-94		
B+	3,33	85-89	Жақсы	

				пәнді меңгеру деңгейін анықтауға және тіркеуге мүмкіндік береді. Оқу нәтижелері бағаланады.	
B	3,0	80-84	Қанағаттан арлық	Формативті және жиынтық бағалау	% мәндегі баллдар
B-	2,67	75-79		Дәрістердегі белсенділік	2
C+	2,33	70-74		Практикалық сабақтарда жұмыс істеуі	26
C	2,0	65-69		Өзіндік жұмысы	17
C-	1,67	60-64		Жобалық және шығармашылық қызметі	15
D+	1,33	55-59		Қорытынды бақылау (емтихан)	40
D	1,0	50-54		ЖИЫНТЫҒЫ	100
FX	0,5	25-49	Қанағаттан арлықсыз		
F	0	0-24			

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

Аптасы	Тақырып атауы	Сағат саны	Макс. балл
МОДУЛЬ 1 Нанотехнология. Наноматериалдарға кіріспе			
1	Д 1. Кіріспе. Наноғылым. Нанотехнологияның дамуының қысқаша тарихы. Нанотехнологиядағы негізгі ұғымдар мен анықтамалар.	2	
	ЗС 1. Материалдарды зерттеу әдістері. Техника және технология қауіпсіздігі. Металдық нанокластерлер. Магиялық сандар.	4	
2	Д 2. Наноматериалдардың өлшеміне қарай жіктелуі. Табиғатта кездесетін нанокұрылымдар.	2	2
	ЗС 2. Гидрофобты күйені синтездеу Гидрофильді және гидрофобты материалдар. Материалдардың гидрофильдігін және гидрофобтығын анықтау. Лотос эффектісі.	4	10
	ОБӨЖ 1. БӨЖ 1 орындау бойынша кеңестер. Метал-органикалық каркастар (МОК): даму тарихы, жіктелуі, алу жолдары, қасиеті және қолдану аясы		
3	Д 3. Фуллерендер. Олардың құрылымы, түрлері, қасиеті, алу жолдары және зерттеу әдістері. Тест	2	2
	ЗС 3. Лекцияда өткен тақырыптарды талдау. Фуллереннің ерігіштігі және фуллериттерден ажырату	4	10
МОДУЛЬ 2 Көміртекті 0D, 1D және 2D өлшемді наноматериалдар			
4	Д 4. Көміртекті нүктелер, олардың түрлері: ГГН, ККН және КПН, қасиеттері	2	2
	ЗС 4. Нөл-өлшемді наноматериалдар. Бейорганикалық кванттық нүктелер. Кванттық нүктелерді зерттеуде қолданылатын әдістер. Лекцияда өткен тақырыптарды талдау.	4	10
	ОБӨЖ 2. БӨЖ 1 тексеру және ары қарай жұмысты жақсартуға кеңестер беру		
5	Д 5. Көміртекті нүктелер: алу жолдары. Биомасса негізіндегі көміртекті нүктелер және олардың артықшылықтары	2	2
	ЗС 5. Магнитті нанобөлшектер. Магнитті нанобөлшектердің магнитті қасиеттерін зерттеу. Магнитті қасиеті бар гидрофобты күйені синтездеу. Асыл метал нанобөлшектері.	4	10
6	Д 6. Көміртекті нанотүтікшелер, олардың түрлері: БҚНТ, КҚНТ, наноталшықтар, наножіпшелер, наносымдар, нанобелбеулер, наномұрттар (нановискерс), қасиеттері, қолдану аясы	2	2
	ЗС 6. Поливинил спиртінен наноталшықтарды электроспиннинг әдісімен синтездеу Бірөлшемді наноматериалдар. Көміртекті нанотүтікшелерді синтездеуде қолданылатын «жоғарыдан-төмен» және «төменнен-жоғары» тәсілдері және оларға жататын әдістер.	4	10
7	Д 7. Графен, олардың түрлері: бір-, қос- және бірнеше-қабатты графен, қасиеттері және қолданылу аясы. Тест	2	2
	ЗС 7. Графиттен графенді синтездеу	4	10
	ОБӨЖ 3. БӨЖ 1 қабылдау		18
8	Д 8. 2D-Мхепе: алу жолдары, қасиеті және қолдану аясы	2	
	ЗС 8. Көміртекті наноматериалдарды зерттеу әдістері. MyScope Microscopy Training базасында атомды күшті микроскоп және X-Ray diffraction әдістерімен наноматериалдарды зерттеу Графен синтездеуде қолданылатын әдістер. Графеннің эпитаксиалды өсуі. Көміртекті наноматериалдарды жалында алу ерекшеліктері	4	10
Аралық бақылау 1			100
9	Д 9. Графенді алу жолдары. Графенді синтездеудегі графен оксидінің рөлі. CVD әдісінің артықшылықтары мен кемшіліктері.	2	2

	ЗС 9. Көміртекті наноматериалдарды зерттеу әдістері. MyScope Microscopy Training базасында СЭМ және ЖЭМ әдістерімен наноматериалдарды зерттеу	4	10
	ОБӨЖ 4. БӨЖ 2 орындау бойынша кеңестер. МОК прекурсорларынан алынған көміртекті материалдар		
МОДУЛЬ 3 2D және 3D өлшемді наноматериалдар және олардың қолдану аясы			
10	Д 10. 2D-Мхепе/көміртекті наноматериалдары: алу жолдары, қасиеті және қолдану аясы	2	2
	ЗС 10. Лекцияда өткен тақырыптарды талдау. Тест.	4	10
11	Д 11. Кеуекті наноматериалдар. Аэрогельдер. Көміртекті аэрогельдер	2	2
	ЗС 11. Кеуекті материалдарды термо-химиялық әдістермен алу	4	10
	ОБӨЖ 5. БӨЖ 2 тексеру және ары қарай жұмысты жақсартуға кеңестер беру		
12	Д 12. Көміртекті наноматериалдарды қолдану аясы	2	2
	ЗС 12. Кеуекті материалдардың адсорбциялық қасиеттерін зерттеу. Алған материалдардағы кеуек өлшемдерін өлшеу.	4	10
13	Д 13. Цеолиттер және кеуекті цеолиттерді синтездеуде қолданылатын көміртекті материалдар	2	2
	ЗС 13. Лекцияда өткен тақырыптарды талдау. Тест.	4	10
	ОБӨЖ 6. БӨЖ 2 қабылдау		16
14	Д 14. Сутекті сақтауда қолданылатын көміртекті наноматериалдар	2	2
	ЗС 14. Суды тазартуда қолданылатын материалдар. Суды тазартуда қолданылатын көміртекті аэрогельдерді және гидрофобты күйе негізіндегі спонждарды алу	4	10
15	Д 15. Көміртекті нүктелер, нанотүтікшелер, аэрогельдер және графен	2	2
	ЗС 15. Қорытынды сабақ. Тест	4	10
			100
Аралық бақылау 2			100
Қорытынды бақылау (емтихан)			100
Пән үшін жиынтығы			100

**ЖИЫНТЫҚ БАҒАЛАУ РУБРИКАТОРЫ
ОҚУ НӘТИЖЕЛЕРІН БАҒАЛАУ КРИТЕРИЙЛЕРІ**

СӨЖ 1 – Металл-органикалық каркастар (МОК): даму тарихы, жіктелуі, қасиеті және қолдану аясы

Балл Критерий	СӨЖ бағалау				
	«Өте жақсы»	«Жақсы»	«Қанағаттанарлық»	«Қанағаттанарлықсыз»	
	90-100 %	70-89 %	50-69 %	25-49 %	0-24 %
МОК туралы бір немесе бірнеше мақалаларды таңдау.	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 он жылдықта болса.	Тақырыпты ашатын, бірақ таңдалған мақала соңғы жиырма жылдықта болса.
МОК-дың даму тарихын, жіктелуін сипаттау және құрылымын, құрамын анықтау үшін қолданылған зерттеу әдістері және қасиеттерін сипаттау.	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.
МОК қолдану аясын көрсету.	Таңдалған мақалада материалдың қолдану аясын толығымен көрсетсе және дәріс, 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.

	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.	
Сілтеме	Khurshid Z., Aamir M., Khurshid H. (2024) Recent Advances in MOF-Derived Carbon Materials for Energy Storage: Powering the Future. Journal of Chemistry and Material Sciences (JCMS) 1(1):53-66, 10.71120/j.chem.mater.sci.v1i1.3138	Khurshid Z., Aamir M., Khurshid H. Recent Advances in MOF-Derived Carbon Materials for Energy Storage: Powering the Future. Journal of Chemistry and Material Sciences (JCMS) 1(1):53-66, 2024 10.71120/j.chem.mater.sci.v1i1.3138	Khurshid Z., Aamir M., Khurshid H. Recent Advances in MOF-Derived Carbon Materials for Energy Storage: Powering the Future. Journal of Chemistry and Material Sciences (JCMS) 1(1):53-66, 2024	Khurshid Z., Aamir M., Khurshid H. Recent Advances in MOF-Derived Carbon Materials for Energy Storage: Powering the Future. Journal of Chemistry and Material Sciences (JCMS) 1(1), 2024	Khurshid Z., Aamir M., Khurshid H. Journal of Chemistry and Material Sciences (JCMS) 1(1):53-66, 2024

СӨЖ 2 – МОК прекурсорларынан алынған көміртекті материалдар

Балл Критерий	СӨЖ бағалау				
	«Өте жақсы»	«Жақсы»	«Қанағаттанарлық»	«Қанағаттанарлықсыз»	
	90-100 %	70-89 %	50-69 %	25-49 %	0-24 %
МОК прекурсорларынан алынған көміртекті материалдар туралы бір немесе бірнеше мақалаларды таңдау.	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.
МОК прекурсорларынан алынған көміртекті материалдардың даму тарихын, жіктелуін сипаттау және құрылымын, құрамын анықтау үшін қолданылған зерттеу әдістері сипаттау.	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.
МОК прекурсорларынан алынған көміртекті материалдардың	Таңдалған мақалада материалдың қолдану аясын толығымен көрсетсе және дәрісте, семинар	Таңдалған мақалада материалдың қолдану аясын толығымен көрсетсе және	Таңдалған мақалада материалдың қолдану аясын жартылай көрсетсе және дәріс, семинар сабақтарынан алған	Таңдалған мақалада материалдың қолдану аясын жартылай көрсетсе және	Таңдалған мақалада материалдың қолдану аясын жартылай көрсетсе.

қолдану көрсету.	аясын сабақтарынан алған білімдерін қолдана отырып, алынған материал қай жерде қолдануға болатынына анализ жасалса. Қорытынды жазылуы тиіс.	дәріс, семинар сабақтарынан алған білімдерін қолдана отырып, алынған материал қай жерде қолдануға болатынына анализ жартылай жасалса. Қорытынды жазылуы тиіс.	білімдерін қолдана отырып, алынған материал қай жерде қолдануға болатынына анализ жартылай жасалса.	дәріс, семинар сабақтарынан алған білімдерін қолдана отырып, алынған материал қай жерде қолдануға болатынына анализ жасалмаса.	
Сілтеме	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	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	Sutton A.L., Mardel J.I., Hill M.R. Metal-Organic Frameworks (MOFs) As Hydrogen Storage Materials At Near-Ambient Temperature. Chemistry – A European Journal 30 (44): e202400717	Sutton A.L., Mardel J.I., Hill M.R. Metal-Organic Frameworks (MOFs) As Hydrogen Storage Materials At Near-Ambient Temperature. Chemistry – A European Journal 2024	Sutton A.L., Mardel J.I., Hill M.R. Metal-Organic Frameworks (MOFs) As Hydrogen Storage Materials At Near-Ambient Temperature. Chemistry – A European Journal

Декан

Дюсебаева М.А.

Оқыту және білім беру сапасы бойынша Академиялық комитетінің төрайымы

Бектемісова А.Ө.

Кафедра менгерушісі

Тауанов Ж.Т.

Дәріскер

Әуелханқызы М.