СИЛЛАБУС

2025-2026 оқу жылының көктемгі семестрі

«7М07122-Химиядағы наноматериалдар мен нанотехнологиялар» білім беру бағдарламасы

Пәннің ID және атауы	Білім алушының өзіндік жұмысын (БӨЖ)	Кредиттер саны			Кредит-тердің жалпы саны	Оқытушының жетекшілігімен білім алушының өзіндік жұмысы (ОБӨЖ)
		Дәрістер (Д)	Семинар сабақтар (СС)	Зерт. сабақтар (ЗС)		
103265 Көміртекті нанотүтікшелер, графендер, фуллерендер және гидрофобты күйе	5	1,7	3,3	0	5	6

ПӘН ТУРАЛЫ АКАДЕМИЯЛЫҚ АҚПАРАТ

Оқыту түрі	Циклы, компоненті	Дәріс түрлері	Семинар сабақтарының түрлері	Қорытынды бақылаудың түрі мен платфомасы
Оффлайн	П, ЖОК	Баяндама	Семинарлар	Оффлайн ауызша
Дәріскер (лер)	PhD, Сейтжанова Макпал Азизовна			
e-mail:	Seitzhanova.makpal@kaznu.kz			
Телефоны:	+7 707 308 80 11			

ПӘННІҢ АКАДЕМИЯЛЫҚ ПРЕЗЕНТАЦИЯСЫ

Пәннің мақсаты	Оқытудан күтілетін нәтижелер (ОН)*	ОН қол жеткізу индикаторлары (ЖИ)
Көміртекті наноматериалдардың құрылымына байланысты морфологиялық әртүрлілігін талдай білу	1. наноматериалдардың классификациясы мен құрылымы туралы түсініктерін қалыптастыру.	1.1 наноматериалдарды классификациялаудың теориялық негіздерін түсіндіреді
		1.2 наноматериалдардың жіктелуі мен құрылымы туралы түсініктерді меңгерді
	2. ғылыми салаларда және ғылыми-зерттеу және білім беруде проблемалық жағдайларды шешу кезінде қазіргі нанотехнологияның теориялық және практикалық негіздерін сипаттау.	2.1 ғылыми жұмыстарды жүргізуде, оқу-тәрбие процесінде проблемалық жағдайларды шешеді
		2.2 нанотехнологияның теориялық және практикалық негіздерін меңгереді
	3. көміртекті наноматериалдарды синтездеудің оңтайлы шарттарын анықтау және оларды ғылымның әртүрлі салаларында қолдану	3.1 көміртекті наноматериалдарды синтездеудің оңтайлы шарттарын анықтайды
		3.2 көміртекті наноматериалдар ғылымның әртүрлі салаларында (медицина, құрылыс және т.б.) қолданылады.
	4. көміртекті наноматериалдарды әртүрлі салаларда қолдану туралы қорытынды жасау	4.1 көміртекті наноматериалдардың морфологиялық ерекшеліктерін салыстырады (көміртекті нанотүтіктер, графен, қара көміртек, талшықтар, фуллерендер)
		4.2 көміртекті наноматериалдардың

		әртүрлі салаларда қолданылуын бағалайды
	5. наноматериалдарды (фуллерендер, графендер, гидрофобты күйе, көміртекті нанотүтіктер) синтездеу әдісін және олардың қолданбалы аспектілерін бағалау.	5.1 наноматериалдарды синтездеу әдістерін бағалайды
		5.2 үлгіні таңдау және оптималды эксперимент шарттарын анықтау
Пререквизиттер	71811 – Нанотехнология негіздері, 75783 – Наноматериалдар мен наноқұрылымдарды алудың физика-химиялық негіздері, 102290 – Наноматериалдар мен наноқұрылымдарды тәжірибелік зерттеу әдістері.	
Постреквизиттер	103266 – Нанобөлшектердің құрылымы мен химиялық қасиеттері, 75781 – Электр иіру әдісімен композиттік материалдарды алу жолдары.	
Оқу ресурстары	**Әдебиеттер:** *негізгі* 1. Gerasimov, V. I. Carbon Nanomaterials and Technologies: A Tutorial. St. Petersburg: Politech-Press, 2021, 224 p. ISBN 978-5-7422-7993-9. 2. Dolgikh, V. T., Likholobov, V. A., Baklanova, O. N., et al. Carbon Sorbents: Production Technology and Application. Novosibirsk: Publishing House of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, 2019, 356 p. ISBN 978-5-7692-1658-4. 3. Sidorov, L. N., Vlasov, A. Yu. Nanostructured Carbon: Properties, Production, and Application. Moscow: BINOM, 2020, 286 p. ISBN 978-5-9963-2703-4. 4. Kudyashev, A. M., Moseikina, L. A. Adsorbents based on nanostructured carbon: properties and applications. - Kazan: KFU, 2021. - 140 p. 5. Carbon-based nanomaterials and composites: functional properties and applications / edited by I. V. Antonova. - Tomsk: TPU, 2022. - 198 p. - ISBN 978-5-98298-432-8. *қосымша* 1. Bergmann, C. P., Machado, F. M. (Eds.) Carbon Nanomaterials as Adsorbents for Environmental and Biological Applications (2nd ed.). - Springer, 2024. - ISBN 978-3-030-86688-6. 2. Tharini, J., Thomas, S. (Eds.) Carbon Nanomaterials and Their Composites as Adsorbents. - Springer, 2024. - ISBN 978-3-031-48719-4. 3. Nisticò, R. (Ed.) Carbon-Based Nanomaterials for Environmental and Energy Applications. - Elsevier, 2023. - ISBN 978-0-323-90574-0. 4. Altalhi, T., Alhathal, A. (Eds.) Nanostructured Carbon Materials for Adsorption Applications. - CRC Press, 2022. - ISBN 978-1-032-30776-2. 5. Hashem, A., Gupta, V., & Niu, J. (Eds.) Advanced Carbon Materials for Adsorption and Catalysis. - Wiley, 2021. - ISBN 978-3-527-34950-0.	

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 ОБӨЖ, БӨЖ 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, телефон/e-mail seitzhanova.makpal@kaznu.kz немесе MS Teams-тегі бейне байланыс арқылы https://us05web.zoom.us/j/82199544070?pwd=RFoxP8YGaGYB4jiwBBNGfZAgYM8HLV.1 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	7
Практикалық сабақтарда жұмыс істеуі	28
Өзіндік жұмысы	25
Жобалық және шығармашылық қызметі	
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 Графен және көміртекті нанотүтікшелер.		
1	**Д 1.** Көміртекті наноматериалдарға кіріспе: графен, нанотүтікшелер, фуллерендер және гидрофобты күйе	1	1
	СС 1. Графеннің құрылымдық ерекшеліктерін және қасиеттерін талдау	2	8
2	**Д 2.** Графен: құрылымы, қасиеттері және алу тәсілдері	1	1
	СС 2. Графенді алу әдістерін салыстыру: артықшылықтары мен кемшіліктері	2	7
	ОБӨЖ 1. БӨЖ 1 орындау бойынша кеңестер		
3	**Д 3.** Көміртекті нанотүтікшелер: құрылымы, түрлері және негізгі қасиеттері	1	1
	СС 3. Көміртекті нанотүтікшелердің құрылымдық ерекшеліктері мен түрлері	2	8
	БӨЖ 1. Графенді механикалық, химиялық, термиялық әдістермен синтездеу ерекшеліктері. Артықшылықтары мен кемшіліктерін талдау		20
4	**Д 4.** Көміртекті нанотүтікшелерді алу әдістері және олардың модификациясы	1	1

	СС 4. Көміртекті нанотүтікшелерді модификациялау және олардың жаңа материалдардағы рөлі	2	7
5	**Д 5.** Графен мен нанотүтікшелердің қолданылуы: электроника, энергия сақтау, медицина	1	1
	СС 5. Графен мен нанотүтікшелердің экологиялық аспектілері және тұрақты даму	2	8
	ОБӨЖ 2. БӨЖ 2 орындау бойынша кеңестер		
	МОДУЛЬ 2 Фуллерендер		
6	**Д 6.** Фуллерендер: құрылымы, синтезі және негізгі қасиеттері	1	1
	СС 6. Фуллерендердің құрылымдық ерекшеліктерін талдау	2	7
	БӨЖ 2 Көміртекті нанотүтікшелердің функционализациясы және олардың композиттік материалдардағы рөлі		20
7	**Д 7.** Фуллерендердің химиялық реакциялары және функционализациясы	1	1
	СС 7. Фуллерендердің химиялық модификациясы және олардың жаңа материалдардағы рөлі	2	8
Аралық бақылау 1			**100**
8	**Д 8.** Фуллерендердің биологиялық және медициналық қолданылуы	1	1
	СС 8. Фуллерендер негізінде жасалған дәрілік заттар және олардың биологиялық белсенділігі	2	7
	ОБӨЖ 3. БӨЖ 3 орындау бойынша кеңестер		
9	**Д 9.** Фуллерендердің нанотехнологиядағы рөлі: күн батареялары, нанокомпозиттер	1	1
	СС 9. Фуллерендер және энергия сақтау жүйелері: болашағы мен перспективалары	2	7
	БӨЖ 3 Фуллерендердің биомедицинадағы қолданылуы: дәрілік заттарды тасымалдау жүйелері		12
10	**Д 10.** Фуллерендердің экологиялық және токсикологиялық аспектілері	1	1
	СС 10. Фуллерендердің қоршаған ортаға әсері және тұрақты даму мәселелері	2	7
	МОДУЛЬ 3 Гидрофобты күйе		
11	**Д 11.** Гидрофобты күйе: құрылымы, алу әдістері және негізгі қасиеттері	1	1
	СС 11. Гидрофобты күйенің құрылымдық ерекшеліктерін талдау	2	7
	ОБӨЖ 4. БӨЖ 4 орындау бойынша кеңестер		
12	**Д 12.** Гидрофобты күйенің беткі модификациясы және қолдану мүмкіндіктері	1	1
	СС 12. Гидрофобты күйенің негізгі қасиеттері	2	7
	БӨЖ 4. Гидрофобты күйенің өнеркәсіптегі қолданылуы және оның қоршаған ортаға әсері		12
13	**Д 13.** Гидрофобты күйенің нанокомпозиттердегі рөлі	1	1
	СС 13. Гидрофобты күйе негізіндегі материалдардың механикалық және физикалық қасиеттері	2	7
14	**Д 14.** Гидрофобты күйенің өнеркәсіпте және қорғаныс саласында қолданылуы	1	1
	СС 14. Гидрофобты күйенің экологиялық мәселелері және оның шешу жолдары	2	7
	ОБӨЖ 5. БӨЖ 5 орындау бойынша кеңестер		
15	**Д 15.** Гидрофобты күйенің қоршаған ортаға әсері және қауіпсіздік аспектілері	1	1
	СС 15. Гидрофобты күйенің перспективалары: жаңа қолдану бағыттары	2	7
	БӨЖ 5. Көміртекті наноматериалдардың энергия сақтау құрылғыларындағы (батареялар, суперконденсаторлар) қолданылуы		12
Аралық бақылау 2			**100**
Қорытынды бақылау (емтихан)			**100**
Пән үшін жиынтығы			**100**

ЖИЫНТЫҚ БАҒАЛАУ РУБРИКАТОРЫ
ОҚУ НӘТИЖЕЛЕРІН БАҒАЛАУ КРИТЕРИЙЛЕРІ

Әрбір жоспарланған жиынтық бағалау мұғалімнің қалауы бойынша ұйымдастырылды
Тапсырма атауы (100% МС-нің 30%-ы)

Критерийі	**«Өте жақсы» % макс. салмағы**	**«Жақсы» % макс. салмағы**	**«Қанағаттанарлық» % макс. салмағы**	**«Қанағаттанарлықсыз» % макс. салмағы**
Негізгі ұғымдарды түсіну	Көміртекті нанотүтіктерді, графендерді, фуллерендерді және гидрофобты күйелерді, соның ішінде олардың қасиеттері мен қолданылуын мұқият және терең түсінуді көрсетеді.	Негізгі материалдар мен олардың қасиеттерін білудегі шамалы олқылықтармен жақсы түсінігін көрсетеді	Негізгі түсінікті көрсетеді, бірақ білім мен материалдарды қолдануда айтарлықтай кемшіліктер бар	Негізгі ұғымдарды және олардың салдарын түсінбеуін көрсетеді
Білімді қолдану	Кішігірім қателер немесе талдау кезінде қателіктермен көптеген мәселелерге білімді қолданады	Кішігірім қателер немесе талдау кезінде қателіктермен көптеген мәселелерге білімді қолданады	Мәселелерді шешуде және талдауда кейбір қателері немесе шектеулері бар білімді қолданады	Білімді тиімді қолдана алмайды немесе тиісті мәселелерді шеше алмайды
Талдау тереңдігі	Материалдық қасиеттерді, синтез әдістерін және қолданбаларды терең, жан-жақты талдауды және дәлелді дәлелдерді ұсынады.	Кейбір мәліметтер жоқ болуы мүмкін болса да, дәлелдер мен тиісті қолдау бар жақсы талдауды ұсынады	Талдау бар, бірақ тереңдігі жоқ немесе кейбір сәйкессіздіктер мен мәліметтер жоқ	Талдау үстірт, жеткіліксіз дәлелдер немесе дәлелденбеген дәлелдер
Ұйымдастыру және таныстыру	Ақпарат өте жақсы ұйымдастырылған және анық берілген, логикалық ағымы және тұтастығы бар	Ақпарат презентациядағы немесе ағындағы шағын мәселелермен жақсы ұйымдастырылған	Ұйымдастыру айқын, бірақ біршама анық емес немесе бөліктерде бөлінген	Нашар ұйымдастырылған және ұсынылған, бұл мазмұнды қадағалауды қиындатады
Дереккөздер мен сілтемелерді пайдалану	Дәл және мұқият дәйексөздермен сенімді көздердің кең ауқымын тиімді пайдаланады.	Кішігірім дәйексөз қателері немесе кемшіліктері бар көздердің жақсы ауқымын пайдаланады	Дәйексөз дәлдігінде немесе өзектілігінде кейбір мәселелер бар шектеулі дереккөздерді пайдаланады	Бірнеше дереккөзді пайдаланады немесе елеулі дәйексөз қателері мен кемшіліктері бар
Шығармашылық және түпнұсқалық	Жаңа қолданбалар немесе инновациялық зерттеулер сияқты тақырыптарға көзқараста жоғары шығармашылық пен ерекшелікті көрсетеді	Кейбір дәстүрлі тәсілдермен немесе элементтермен шығармашылық пен ерекшелікті көрсетеді	Кейбір шығармашылықты көрсетеді, бірақ көбінесе стандартты әдістерге немесе идеяларға сүйенеді	Шығармашылық пен ерекшелік жетіспейді, ең алдымен дәстүрлі немесе формулалық тәсілдерді қолданады

Уақыттылық және толықтық	Тапсырманың барлық қажетті құрамдас бөліктері мұқият орындалады және уақытында тапсырылады	Көптеген құрамдас бөліктер уақытында егжей-тегжейлі аяқталды, бірақ кейбір ұсақ элементтер жетіспеуі мүмкін	Тапсырма орындалды, бірақ кейбір бөліктері жетіспейді немесе кеш жіберілді	Тапсырма толық емес, айтарлықтай кешіктірілген немесе негізгі құрамдас бөліктер жоқ

«Графенді механикалық, химиялық, термиялық әдістермен синтездеу ерекшеліктері. Артықшылықтары мен кемшіліктерін талдау» бойынша студент жұмысын бағалау критерийлері

Критерийі	«Өте жақсы» *90–100%*	«Жақсы» *75–89%*	«Қанағаттанарлық» *60–74%*	«Қанағаттанарлықсыз» *0–59%*
Графен синтезі әдістерін теориялық меңгеру деңгейі	Механикалық (механикалық қабыршақтандыру), химиялық (CVD, химиялық тотықсыздандыру), термиялық әдістер толық, ғылыми негізделген және салыстырмалы түрде талданған.	Негізгі әдістер дұрыс түсіндірілген, бірақ кейбір бағыттар жеткіліксіз ашылған.	Тақырып жалпы сипатта берілген, маңызды ғылыми элементтер толық ашылмаған.	Негізгі әдістер дұрыс түсіндірілмеген немесе маңызды қателіктер жіберілген.
Әдістердің ерекшеліктерін сипаттау	Процестің параметрлері, қолданылатын реагенттер, жабдық және алынатын өнімнің құрылымдық қасиеттері нақты және толық берілген.	Негізгі ерекшеліктер келтірілген, бірақ деректер толық емес.	Сипаттау үстірт, тек кейбір аспектілер қамтылған.	Ерекшеліктер нақты берілмеген.
Артықшылықтары мен кемшіліктерін талдау	Әр әдіс бойынша өнім сапасы, экологиялық әсері, шығын, масштабталу мүмкіндігі терең салыстырмалы талданған.	Артықшылықтар мен кемшіліктер берілген, бірақ талдау жеткіліксіз.	Кейбір әдістер бойынша ғана талдау жасалған.	Талдау жоқ немесе қате.
Ғылыми зерттеулерге сүйену деңгейі	Заманауи ғылыми дереккөздерден алынған мәліметтер дұрыс интерпретацияланған.	Ғылыми деректер келтірілген, бірақ жүйелі талдау жоқ.	Дереккөздер аз немесе ескірген.	Дереккөздер пайдаланылмаған.
Құрылымдық және мәтіндік логика	Кіріспе–негізгі бөлім–қорытынды жүйелі, логикалық байланыс сақталған.	Жалпы құрылым сақталған, ұсақ кемшіліктер бар.	Материал ішінара жүйесіз.	Логикалық байланыс жоқ.
Ғылыми стиль мен терминологияны сақтау	Материалтану және нанохимия терминдері дәл және сауатты қолданылған.	Ұсақ стильдік немесе тілдік қателер кездеседі.	Терминология толық дұрыс емес.	Ғылыми стиль сақталмаған.
Қолданбалы әлеуетті бағалау	Әдістердің өнеркәсіптік және зертханалық қолданылуы ғылыми тұрғыда талданған.	Қолданылу бағыттары жалпы берілген.	Мысалдар аз.	Қолданбалы аспектілер көрсетілмеген.
Көрнекі материалдарды пайдалану (егер бар болса)	Сызба, диаграмма, суреттер орынды және түсінікті қолданылған.	Көрнекіліктер бар, бірақ түсіндірме әлсіз.	Көрнекілік жеткіліксіз.	Иллюстрациялар жоқ немесе сапасы төмен.

«Көміртекті нанотүтікшелердің функционализациясы және олардың композиттік материалдардағы рөлі» бойынша студент жұмысын бағалау критерийлері

Критерийі	«Өте жақсы» *90–100%*	«Жақсы» *75–89%*	«Қанағаттанарлық» *60–74%*	«Қанағаттанарлықсыз» *0–59%*

Тақырыпты теориялық түсіну деңгейі	Көміртекті нанотүтікшелердің құрылымы, қасиеттері және функционализация түрлері (коваленттік/коваленттік емес) терең әрі ғылыми негізде ашылған.	Негізгі теориялық аспектілер дұрыс баяндалған, бірақ кейбір маңызды мәселелер толық ашылмаған.	Материал жалпы деңгейде түсіндірілген, ғылыми дәлдік жеткіліксіз.	Теориялық бөлім әлсіз немесе қателіктер көп.
Функционализация әдістерін талдау	Химиялық, плазмалық, полимерлік модификация және бет белсендіру механизмдері жүйелі түрде талданған.	Негізгі әдістер аталып, қысқаша талданған.	Кейбір әдістер ғана сипатталған.	Функционализация мәселесі қарастырылмаған.
Композиттердегі рөлі мен күшейту механизмдерін түсіндіру	НТ-дың матрицамен өзара әрекеттесуі, интерфейстік байланыс, беріктікке және өткізгіштікке әсері жан-жақты талданған.	Қолданылу бағыттары берілген, бірақ терең талдау жоқ.	Тек жалпы сипаттама берілген.	Композиттік материалдар қарастырылмаған.
Ғылыми зерттеу нәтижелерін қолдану	Әдебиеттен алынған эксперименттік деректер салыстырмалы түрде талданып, дұрыс түсіндірілген.	Зерттеу деректері келтірілген, бірақ талдауы үстірт.	Деректер аз және жүйесіз.	Ғылыми мысалдар келтірілмеген.
Ғылыми дереккөздермен жұмыс	Заманауи халықаралық журналдар мен монографияларға сүйеніп, дұрыс сілтемелер жасалған.	Дереккөздер жеткілікті, бірақ әркелкі.	Дереккөздер аз немесе әлсіз.	Сенімсіз немесе жоқ.
Ғылыми стиль және терминология	Академиялық тіл сақталып, материалтану терминдері сауатты қолданылған.	Ұсақ тілдік кемшіліктер бар.	Терминология ішінара дұрыс емес.	Ғылыми стиль сақталмаған.
Қолданбалы маңыздылығын бағалау	Энергетика, биомедицина, құрылыс, электроника сияқты салалармен нақты байланыс көрсетілген.	Қолданылу бағыттары жалпы берілген.	Тек жеке мысалдар келтірілген.	Қолданбалы аспект қарастырылмаған.
Жұмыс құрылымы және логикалық жүйелілік	Материал мазмұны жүйелі, бөлімдер арасында айқын байланыс бар.	Жалпы құрылым сақталған.	Логикалық байланыс әлсіз.	Жүйесіз мазмұндау.
Презентация және көрнекілік (егер бар болса)	Сурет, схема, диаграммалар ғылыми тұрғыдан орынды және түсінікті қолданылған.	Көрнекіліктер бар, бірақ шектеулі.	Көрнекілік жеткіліксіз.	Иллюстрация жоқ немесе сапасыз.

«Фуллерендердің биомедицинадағы қолданылуы: дәрілік заттарды тасымалдау жүйелері» бойынша студент жұмысын бағалау критерийлері

Критерийі	«Өте жақсы» *90–100%*	«Жақсы» *75–89%*	«Қанағаттанарлық» *60–74%*	«Қанағаттанарлықсыз» *0–59%*
Теориялық мазмұнды меңгеру деңгейі	Фуллерендердің құрылымы, химиялық қасиеттері және олардың дәрілік тасымалдау жүйелеріндегі рөлі терең және ғылыми негізде ашылған.	Негізгі теориялық аспектілер дұрыс берілген, бірақ кейбір маңызды ғылыми элементтер толық ашылмаған.	Тақырып жалпы сипатта берілген, ғылыми дәлдік жеткіліксіз.	Теориялық материал толық емес немесе айтарлықтай қателіктер бар.
Биомедициналық қолданылу бағыттарын талдау	Дәрілік заттарды бағытталған тасымалдау, биосәйкестілік, уыттылық және клиникалық әлеует жан-жақты талданған.	Қолданылу салалары сипатталған, бірақ талдау деңгейі шектеулі.	Қолданылулар тек аталып өткен.	Қолданылу бағыттары қарастырылмаған.

Эксперименттік және зерттеу нәтижелерін түсінуі	Әдебиеттен алынған ғылыми зерттеу нәтижелері салыстырмалы түрде талданған және дұрыс түсіндірілген.	Зерттеу деректері келтірілген, бірақ талдау толық емес.	Деректер сирек және беткей берілген.	Ғылыми зерттеу мысалдары мүлде жоқ.
Ғылыми дереккөздерді қолдану	Заманауи, сенімді ғылыми журналдар мен монографияларға негізделген, дұрыс сілтемелер жасалған.	Бірнеше ғылыми дереккөз пайдаланылған.	Дереккөздер аз немесе жүйесіз.	Сенімсіз не мүлдем дереккөздер жоқ.
Ғылыми стиль мен терминологияны сақтау	Академиялық тіл, медициналық және химиялық терминдер сауатты қолданылған.	Ұсақ стильдік қателер кездеседі.	Терминдер ішінара дұрыс қолданылмаған.	Ғылыми стиль сақталмаған.
Қауіпсіздік және биоэтика аспектілерін бағалау	Токсикологиялық тәуекелдер, биоыдырау және этикалық шектеулер толық қарастырылған.	Қауіпсіздікке қысқаша талдау жасалған.	Қауіпсіздік аспектілері әлсіз қамтылған.	Қауіпсіздік мәселелері қарастырылмаған.
Материалды құрылымдау және логикалық жүйелілік	Кіріспе–негізгі бөлім–қорытынды айқын және байланысты.	Жалпы құрылым сақталған.	Логикалық байланыстар әлсіз.	Материал жүйесіз берілген.
Презентация және иллюстрациялық материалдар (бар болса)	Сурет, схема, графиктер орынды пайдаланылып, мазмұнды ашады.	Визуалды материалдар бар, бірақ толық талданбаған.	Визуалды материалдардың маңызы төмен.	Иллюстрациялар жоқ немесе орынсыз.

«Гидрофобты күйенің өнеркәсіптегі қолданылуы және оның қоршаған ортаға әсері» бойынша студент жұмысын бағалау критерийлері

Критерийі	«Өте жақсы» *90–100%*	«Жақсы» *75–89%*	«Қанағаттанарлық» *60–74%*	«Қанағаттанарлықсыз» *0–59%*
Теориялық мазмұнды меңгеру деңгейі	Гидрофобты күйенің құрылымы, алыну технологиясы, физика-химиялық қасиеттері және өнеркәсіптік қолданылу салалары жан-жақты және ғылыми тұрғыда толық ашылған.	Негізгі ғылыми ұғымдар мен қолданылу бағыттары дұрыс сипатталған, бірақ кейбір теориялық аспектілер жеткіліксіз берілген.	Тақырып жалпы деңгейде ашылған, ғылыми дәлдік пен жүйелілік жеткіліксіз.	Теориялық материал үстірт немесе бұрмаланып берілген.
Экологиялық әсерді талдау	Қоршаған ортаға әсер ету жолдары (ауа, су, топырақ, биоаккумуляция, токсикология) терең талданып, тәуекел бағасы жасалған.	Экологиялық әсер туралы мәліметтер бар, бірақ талдау шектеулі.	Экологиялық аспектілер тек қысқаша аталып өткен.	Экологиялық талдау жүргізілмеген.
Ғылыми дереккөздерді қолдану	Заманауи рецензияланған ғылыми еңбектер кең көлемде пайдаланылып, дұрыс сілтемелер берілген.	Бірнеше ғылыми дереккөз пайдаланылған, бірақ талдау толық емес.	Дереккөздер аз және жүйесіз қолданылған.	Сенімсіз немесе мүлдем дереккөздер жоқ.
Талдау және салыстырмалы бағалау қабілеті	Өнеркәсіпте қолдану тиімділігі мен ықтимал экологиялық қауіптері ғылыми негізделіп салыстырылған.	Салыстырмалы талдау бар, бірақ кейбір тұжырымдар жеткіліксіз негізделген.	Талдау әлсіз, сипаттамалық деңгейде ғана берілген.	Талдау жоқ.
Ғылыми стиль және терминологияны сақтау	Академиялық тіл мен ғылыми терминология толық әрі сауатты қолданылған.	Ұсақ тілдік және стильдік кемшіліктер бар.	Терминологияны қолдануда қателер кездеседі.	Ғылыми стиль сақталмаған.
Материалды құрылымдау және логика	Кіріспе, негізгі бөлімдер және қорытынды логикалық тұрғыда толық байланыстырылған.	Негізгі құрылым сақталған, бірақ логикалық байланыс әлсіз.	Материал құрылымы жүйесіз немесе толық емес.	Жұмыс жүйесіз, түсініксіз.
Презентация және иллюстрациялық материалдар (егер бар болса)	Кесте, график, диаграмма және суреттер ғылыми тұрғыда дұрыс және орынды қолданылған.	Визуалды материалдар бар, бірақ талдау жеткіліксіз.	Визуалды материалдар сапасы төмен немесе аз.	Визуалды материалдар жоқ немесе сәйкес емес.

«Көміртекті наноматериалдардың энергия сақтау құрылғыларындағы (батареялар, суперконденсаторлар) қолданылуы» тақырыбы бойынша студент жұмысын бағалау критерийлері

Критерийі	«Өте жақсы» *90–100%*	«Жақсы» *75–89%*	«Қанағаттанарлық» *60–74%*	«Қанағаттанарлықсыз» *0–59%*
Теориялық мазмұнды меңгеру деңгейі	Көміртекті наноматериалдардың құрылымы, қасиеттері және энергия сақтау механизмдері толық әрі ғылыми тұрғыдан терең талданған.	Негізгі ұғымдар мен процестер дұрыс баяндалған, бірақ кейбір теориялық тұстар жеткіліксіз ашылған.	Тақырып бойынша жалпылама түсінік берілген, бірақ ғылыми дәлдік пен жүйелілік жеткіліксіз.	Теориялық материал бұрмаланған немесе өте үстірт сипатталған.
Ғылыми дереккөздерді қолдану	Рецензияланған заманауи ғылыми мақалаларға жан-жақты талдау жасалып, корректілі сілтемелер берілген.	Бірнеше ғылыми дереккөз пайдаланылған, бірақ аналитикалық талдау шектеулі.	Аз мөлшерде дереккөз қолданылған, кейбір мәліметтер нақты емес.	Ғылыми дереккөздер мүлдем қолданылмаған немесе сенімсіз.
Талдау және салыстырмалы бағалау қабілеті	Батареялар мен суперконденсаторларда қолдану ерекшеліктері терең салыстырылып, негізделген қорытындылар жасалған.	Салыстырмалы талдау бар, бірақ кейбір тұжырымдар жеткілікті дәлелденбеген.	Талдау әлсіз, тек сипаттамалық деңгейде.	Талдау жүргізілмеген.
Ғылыми стиль және терминологияны сақтау	Академиялық тіл толық сақталған, терминдер дұрыс әрі орынды қолданылған.	Ұсақ стильдік қателер бар, бірақ мазмұнға әсер етпейді.	Терминологияда және тілдік нормада елеулі кемшіліктер бар.	Ғылыми стиль сақталмаған.
Материалды құрылымдау және логика	Жұмыс құрылымы айқын, логикалық байланыстар толық сақталған.	Құрылым негізінен сақталған, бірақ кейбір бөлімдер әлсіз байланысты.	Құрылым жүйесіз, ойдың өрбуі күрделі.	Материал ретсіз және түсініксіз.
Презентация және визуалды материалдар (егер бар болса)	Кесте, график, схема және суреттер ғылыми сауатты, орынды қолданылған.	Көрнекілік құралдары бар, бірақ талдау жеткіліксіз.	Визуалды материалдар шектеулі немесе сапасы төмен.	Визуалды материалдар жоқ немесе дұрыс емес.

Декан _____ **Дюсебаева М.А.**

Оқыту және білім беру сапасы бойынша
Академиялық комитетінің төрайымы _____ **Бектемісова А.У.**

Кафедра меңгерушісі _____ **Тауанов Ж.Т.**

Дәріскер _____ **Сейтжанова М.А.**