

СӘТБАЕВ
УНИВЕРСИТЕТІ



SATBAYEV
UNIVERSITY

Ө.А. Байқоңыров атындағы Тау-кен металлургия институты
Материалтану, нанотехнология және инженерлік физика кафедрасы



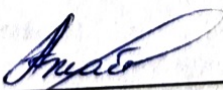
СИЛЛАБУС
РНУ7241 «НАНОМАТЕРИАЛДАРДЫҢ ҚҰРЫЛЫМЫ МЕН ҚАСИЕТТЕРІ»

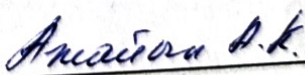
7М07103 - Материалтану және жаңа материалдар технологиясы

5 (2/0/1/2) кредит

Семестр: 1, күз, 2025- 2026 оқу жылы

Келісілді:


(қолы)


(БББжОӘЖББ жауапты қызметкерінің аты-жөні)

Алматы 2025

1 Оқытушы туралы ақпарат

1.1 Лектор: *Керимкулова Алмагуль Рыскуловна – х.г.к., қауымдастырылған профессор*

Оқу түрі - күндізгі

кеңсе: 317

Офис-сағаты: _____

e-mail: almusha_84@mail.ru

1.2 Практикалық/зертханалық жұмысты жүргізетін оқытушы
Керимкулова Алмагуль Рыскуловна – х.г.к., қауымдастырылған профессор

кеңсе: 317

Офис-сағаты: _____

e-mail: almusha_84@mail.ru

2 Курстың мақсаты мен міндеттері

Мақсаты: Студенттердің наноматериалдардың құрылымы мен қасиеттері туралы жүйелі білімін қазіргі ғылым мен технология жетістіктеріне сүйене отырып қалыптастыру, сондай-ақ наноматериалдарды жаһандық мәселелерді шешуде қолдану құзыреттерін дамыту. Бұл мәселелер Тұрақты даму мақсаттарына (ТДМ) сәйкес келеді және экологиялық қауіпсіздік, денсаулық сақтау, энергия тиімділігі мен цифрландыруды қамтиды. Курс пәнаралық өзара әрекеттесуге, ақпараттық технологиялар мен жасанды интеллектіні интеграциялауға, сонымен қатар инклюзивті білім беру тәжірибелері мен инновациялық оқыту әдістерін қолдануға бағытталған.

Міндеттері:

Ғылыми-білім беру міндеті – наноматериалдардың құрылымы мен қасиеттерін, синтездеу және талдау әдістерін меңгерту.

ТДМ аясындағы міндет – наноматериалдардың экология, энергетика және биомедицинадағы қолданылуын түсіндіру.

Инклюзивтілік және жаңа әдістер міндеті – цифрлық ресурстар мен заманауи оқыту тәсілдерін қолдану дағдыларын дамыту.

Пәнаралық және IT/ЖИ міндеті – ақпараттық технологиялар мен жасанды интеллектіні наноматериалдар зерттеуінде пайдалану.

Практикалық міндет – алынған білімді ғылыми жобаларда және зертханалық тәжірибелерде қолдануға үйрету.

3 Курстың сипаттамасы:

Курс «7М07103 - Материалтану және жаңа материалдар технологиясы» білім беру бағдарламасы бойынша білім алушыларға арналған

4. Оқу нәтижелері

Курсты аяқтағаннан кейін білім алушы:

Білуі керек:

– наноматериалдардың құрылымы мен жіктелуінің негізгі қағидаттарын, олардың физика-химиялық қасиеттерін және өлшемдері кішірейген кездегі өзгерістер заңдылықтарын;

- наноматериалдарды синтездеу, түрлендіру және құрылымын талдау әдістерін;
- наноматериалдардың энергетикада, экологияда, биомедицинада, ақпараттық технологиялар қолданылу салаларын;
- тұрақты даму мақсаттарын жүзеге асырудағы наноматериалдардың рөлін (экологиялық қауіпсіздік, жаңартылатын энергетика, «жасыл химия»).

Істей алуы керек:

- әртүрлі наноматериалдар үшін «құрылым – қасиет – функционалдық» арасындағы өзара байланысты талдау;
- нақты ғылыми міндеттерді шешу үшін синтез және зерттеу әдістерін дұрыс таңдау;
- тәжірибелік деректерді өңдеу және түсіндіру үшін ақпараттық технологиялар қолдану;
- наноматериалдармен жұмыс істеу барысында қауіп-қатерлерді және экологиялық қауіпсіздікті бағалау.

Дағдыларды меңгеру:

- нанокұрылымдарды талдау нәтижелерін өз бетінше есептеу және интерпретациялау дағдыларын;
- наноматериалдар саласындағы ғылыми ақпаратты іздеу, талдау және сыни тұрғыда бағалау дағдыларын;
- командалық жұмыс, ғылыми пікірталас және білім беру ортасындағы инклюзивті қарым-қатынас дағдыларын.

5 Күнтізбелік-тақырыптық жоспары

Апта	Дәріс тақырыбы	Практикалық жұмыстар тақырыбы	СӨЖ, СОӨЖ	Әдебиетке сілтеме	Тапсыру уақыты
1	Наноөлемге кіріспе. Нанообъектілерді, наноматериалдарды және нанокұрылымдарды жіктеу және жүйелеу.	Наноғылымның дамуының келешегі мен негізгі мәселелерін талқылау		1 нег. [10-21] 1 қос. [7-17]	
2	Наноэффекттер мен табиғаттағы нанообъектілер	Нанообъектілерді құрылымдық сипаттамалары бойынша жіктеу.			2 апта
3	Жеке нанобөлшектердің қасиеттері.	Дәріс тақырыбына сай соңғы жылдардағы ғылыми мақалаларды талқылау	MOF-COF гибриді мембраналары		3 апта
4	Нанообъектілердің өлшемдеріне байланысты әсерлері.	Кванттық өлшемдік эффект		1 нег. [106-122]	4 апта
5	Наноматериалдарды алудың «жоғарыдан-төмен» әдістері: түрлері және жіктелуі.	«Жоғарыдан-төмен» әдістері – наноматериалдарды алу үшін дәстүрлі және өнеркәсіпке бейімделген жол		1 нег. [19-73], 1 қос. [102-105]	5 апта
6	Наноматериалдарды алудың «төменнен-жоғары» әдістері: түрлері және жіктелуі.	Наноматериалдарды алудың «төменнен-жоғары» әдістері: артықшылықтары мен кемшіліктері.		1 нег. [19-73], 1 қос. [88-102]	6 апта
7	Наноматериалдарды синтездеудің химиялық бу	Наноматериалдарды жалында алу	Трибоэлектрлік	1 нег. [34-42]	7 апта

**«Қ.И.СӨТБАЕВ атындағы ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ТЕХНИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ УНИВЕРСИТЕТІ»
КОММЕРЦИЯЛЫҚ ЕМЕС АКЦИОНЕРЛІК ҚОҒАМЫ**

Апта	Дәріс тақырыбы	Практикалық жұмыстар тақырыбы	СӨЖ, СОӨЖ	Әдебиетке сілтеме	Тапсыру уақыты
	фазадан тұндыру әдісі.	(нанотүтікшелер, фуллерендер, графендер).	наногенераторлар (TENG)		
8	Нанокұрылымдарды зерттеудің микроскопиялық әдістері	Түрлі нанокұрылымдарды микроскопиялық зерттеу нәтижелерін талқылау		2 нег [30-100]	
Бірінші аралық аттестация					8 апта
9	Наноматериалдарды зерттеуде спектроскопиялық әдістерді қолдану	Түрлі нанокұрылымдарды спектроскопиялық зерттеу нәтижелерін талқылау		1 нег. [43-54], 3 нег. [45-60]	9 апта
10	Нанокұрылымдардың кеуектілігін және беттік ауданын анықтау әдістері	Наноматериалдың порозиметриялық және азот сорбциясы нәтижелерін талқылау	Плазмондық hot carrier химиясы	1 нег. [136-149]	10 апта
11	Нанобөлшектердің жинақталуы	Жинақталу себептері мен салдары			11 апта
12	Көміртекті наноматериалдар химиясы. Наноматериалдарды функционализациялау.	Соллюбилизация; Наноматериалдардың ішкі қуыстарын толтыру			12 апта
13	Наноматериалдардың өткізгіштік қасиеттері. Магниттік қасиеттері.	Функционалды наноматериалдардың қолданылуы. Нанoeлектроника.	MXene	1 қос. [167-186]	13 апта
14	Наноматериалдардың оптикалық, механикалық қасиеттері.	Металл нанобөлшектеріндегі плазмондық резонанс құбылысы және қолданылуы		1 қос. [209-228], 1 нег. [265-276]	14 апта
15	Нанодисперсті күйдегі заттардың уыттылығы. Экологиялық аспектілері.	Уыттылықты азайту тәсілдері			
Екінші аралық аттестация					15 апта
Ауызша емтихан					Сабак кестесі бойынша

Ескертпе: Оқу жұмыс жоспарына сәйкес бағандарды толтыру (мысалы: кредиттерді бөлуде 1/0/1/0 көрсетілсе, онда 0- көрсетілген бағанды алып тастау керек)

6 Әдебиет

Негізгі әдебиет	Қосымша әдебиет
М.Нажипқызы, Р.Е.Бейсенов, З.А.Мансуров Физико-химические основы нанотехнологий и наноматериалов; учебное пособие. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. –196 с.	Рыжонков Д.И., Левина В.В., Дзидзигури Э.Л. Наноматериалы: учебное пособие. –М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. –365 с.
М.Нажипқызы, А.Р.Керимкулова. Наноматериалдар құрылымын зерттеу	Функциональные и конструкционные наноматериалы: учебно-методическое пособие /

әдістері: оқулық / – Алматы: Қазақ Университеті, 2025. – 314 б.	С.В. Звонарев. –Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2018. – 132 с.
	Балоян Б.М., Колмаков А.Г., Алымов М.И., Кротов А.М. Наноматериалы. Классификация, особенности свойств, применение и технологии получения. - М.: 2014. – 125 с.
	Сидоров Л.Н., Юровская М.А., Борщевский А.Я., Трушков И.В., Иоффе И.Н. Фуллерены: Учебное пособие. Издательство: «Экзамен», 2005. – 688 с.
	Егоров Ю.П., Лозинский Ю.М., Хворова И.А. Материаловедение (Конструкционные, инструментальные и наноматериалы): Учебное пособие. – 3-е изд. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009. – 219 с.

* Әдебиеттер кітапхананың электрондық ресурстарында қолжетімді

** Негізгі әдебиеттер 10 жылдан аспауы керек.

~ Әдебиеттер оқытушының оқу порталында қолжетімді.

7 Құзыреттілік шеңбері

Оқыту дескрипторлар ы	Құзыреттілік				
	Ғылыми- жаратылыстану және теориялық- дүниетанымды қ	Әлеуметтік- жеке және азаматтық	Жалпы инженерлік кәсіби	Мәдениетаралы қ және коммуникативті к	Арнайы мамандандырылға н
Білім және түсінік			*		
Білім мен түсінікті қолдану			*		
Пікір білдіру және әрекеттерді талдау			*		
Коммуникативті к және шығармашылық қабілеттер					
Өздігінен білім алу және цифрлық дағдылар			*		

8 Қажетті жұмыстарды тапсыру кестесі

№ р/с	Бақылау түрі	Аптаның макс. баллы	Апта															Макс балл жиыны
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	Дәрістерді талқылаудағы			0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5		0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5		6

	белсенділік																		
2	Тапсырмаларды орындау (СОӨЖ)																		
3	Студенттің өзіндік жұмысы (СӨЖ)			5				5			5			5					20
4	Тәжірибелік тапсырмаларды орындау		2	2	2	2	2	2		2	2	2	2	2	2				24
5	Зертханалық тапсырмаларды орындау																		
6	1-ші аралық бақылау								5										5
7	2-ші қорытынды бақылау																5	5	
8	Қорытынды емтихан*																		40
	Барлығы																		100

9 Бағалау рейтингі және критерийлер бойынша бағалаудың мүмкін болатын соңғы нұсқалары

Әріптік жүйе бойынша бағалау	Ұпайлардың сандық баламасы	Пайыздық көрсеткіш	Критерийлері
A	4	95-100	Оқытылатын курс көлемінен асатын білімнің ең жоғарғы стандарттарын көрсетеді
A-	3,67	90-94	Білімнің ең жоғары стандарттарына сәйкес келеді
B+	3,33	85-89	Өте жақсы және білімнің жоғары стандарттарына сәйкес келеді
B	3	80-84	Жақсы және білімнің жоғары стандарттарына сәйкес келеді
B-	2,67	75-79	Жоғары стандарттарға жақын жеткілікті білім
C+	2,33	70-74	Жалпы стандарттарға сәйкес келетін жеткілікті білім
C	2	65-69	Жалпы білім стандарттарының көбіне сәйкес келеді және қанағаттандырылғыш білім
C-	1,67	60-64	Қанағаттандырылғыш, бірақ кейбір білім бойынша стандарттарға сәйкес келмейді
D+	1,33	55-59	Минималды қанағаттандырады, бірақ кең ауқымды білім стандарттарына сәйкес келмейді
D	1	50-54	Стандарттарға сәйкес келуі күмәнді минималды қанағаттандырылғыш өту балы
FX	0,5	25-49	Уақытша бағалау; қанағаттанарлықсыз төменгі көрсеткіш, емтиханды қайта тапсыруды қажет етеді
F	0	0-24	Пәнді игеруге тырыспады. Студент емтиханнан айла арқылы баға алмақ болған кезде де қойылады

10 Бағалау критерийлері

Тесттен басқа әр жұмыс 4 критерий бойынша бағаланады:

- ұқыптылық пен дәлдік (А)– 30% (жұмыс қаншалықты ұқыпты және дәл есептелген);
- шығармашылық және креативтілік (Т) - 30% (жұмыс қалай және қандай үлгіде ұсынылған);
- толықтығы мен жетілуі (З) - 40% (жұмыс қаншалықты терең, қисынды және құрылымдық түрде шешілді);
- ерекшелік (О) – арнайы 1.0; 0.5 немесе 0 коэффициенті қолданылады.

Критерийлері	Өте жақсы (0.9-1.0)	Жақсы (0.7-0.9)	Қанағаттанарлық (0.4-0.7)	Қанағаттанарлықсыз (0-0.4)
Ұқыптылық пен дәлдік	Есептеулер/нәтижелер дұрыс, қате жоқ; рәсімдеу өте ұқыпты; белгілеу, өлшем бірліктері дұрыс.	Ұсақ қателер бар (маңызсыз); жалпы ұқыпты.	Қателер бар, бірақ негізгі ой сақталған; рәсімдеуде олқылықтар.	Көп қате; талаптар орындалмаған, түсініксіз.
Шығармашылық және креативтік	Оригинал идея; тартымды дизайн/инфографика; көрнекі, оқуға жеңіл.	Жақсы безендірілген; кейбір шығармашылық элементтер бар.	Қарапайым/шаблон; визуалдар аз немесе әлсіз.	Безендіру жоқ; дайын үлгіні сол күйі көшіру.
Толықтығы мен жетілуі	Тақырып толық ашылған; логикалық; әдіс, дәлел, дереккөзге сілтеме, қорытынды бар.	Негізгі бөлімдердің бәрі бар; логика сақталған; ұсақ олқылықтар.	Кей бөлімдер үстірт; дәлел/құрылым әлсіз; тұжырым толық емес.	Мақсат анық емес; бөлімдер жоқ; қорытынды жоқ.
Ерекшелігі	Толық түпнұсқа, бірегей жұмыс.	Өз өңдеуі басым, ұқсастықтар бар.	Үлгіге қатты сүйенген/қайталанба	Плагиат/тапсырылмаған.

Жалпы балл келесі формула бойынша есептеледі:

$$Баға = (A + T + Z) \times O$$

11 Жұмысты кеш тапсыру саясаты

Студент дәрістер мен практикалық сабақтарға дайындалып келуі керек. Барлық жұмыс түрлерін (практикалық және өзіндік) толық орындау және уақытында қорғау талап етіледі. Студент сабақтан кешікпеуі және қалмауы қажет, жауапты және ұқыпты болуы керек. Уақытылы тапсырылмаған жұмыс үшін максималды балды 10% төмендету көзделген. Егер Сіз белгілі себептермен аралық бақылауды өткізіп алуға мәжбүр болсаңыз, онда Сіз бұл туралы оқытушыға алдын ала ескертіп, ертерек тапсыру мүмкіндігін алсаңыз болады. Емтиханды себепсіз жіберіп алу Сіздің оны қайта тапсыру құқығыңыздан айырады. Егер сіз емтиханды дәлелді себептермен жіберіп алсаңыз, қайта тапсыруға арнайы рұқсат беріліп, емтиханның күні, уақыты мен орны белгіленеді.

12 Академиялық тәртіп және этика саясаты

Басқа адамдардың пікірін құрметтеңіз, төзімді болыңыз. Қарсы пікіріңізді дұрыс қалыпта білдіріңіз. Плагиатқа және адал емес жұмыстың басқа түрлеріне жол берілмейді.

Басқа студенттер үшін емтихан тапсыруға, өзгеден көшіруге, айла қолдануға жол берілмейді. Курстың кез-келген ақпаратын бұрмалған студент «F» қорытынды бағасын алады.

Дәріс және практикалық сабақтардағы *белсенділік* сіздің қорытынды балл /бағаңызға тікелей әсер етеді. Дәріс материалдарын күшейтетін көптеген теориялық сұрақтар тек дәрістерде ұсынылады. Сондықтан сабақты жіберіп алу сіздің үлгеріміңізге және сіздің соңғы бағаңызға әсер етуі мүмкін. Сабақ аяқталғанға дейін қандай да бір себептермен *екі рет* кету немесе кешігу *бір жіберілген сабақ* ретінде есептеледі. Алайда, тек сабаққа қатысу ұпайдың жоғарылауын білдірмейді. Сіздің сабақта үнемі белсенді болуыңыз қажет. Курстың міндетті талабы - әр сабаққа дайын болу. Оқулықтың көрсетілген бөлімдерін және қосымша материалдарды практикалық жаттығуларға дайындық кезінде ғана емес, сонымен бірге тиісті дәріске қатыспас бұрын да қарап шығу керек. Мұндай дайындық Сіздің жаңа материалды қабылдауыңызды жеңілдетеді және университет қабырғасында білімді белсенді түрде алуға ықпал етеді.

Көмек: Өздік жұмыстарды орындау, оларды тапсыру және қорғау бойынша кеңестер, сондай-ақ өтілген материал туралы және оқылатын курс туралы барлық туындаған сұрақтар бойынша қосымша ақпарат алу үшін оқытушымен жұмыс уақытында немесе тәулік бойы электронды байланыс құралдары арқылы байланыса аласыз.

Оқу барысында

Сабақ кестесіне сәйкес міндетті түрде сабаққа қатысу студенттің сабаққа дайындығын анықтайды. Сабаққа қатыспаған жағдайда студент оқытушыға тәулік ішінде хабарлауға және сабақты өздігінен үйрену жоспарын түсіндіруге міндетті.

- оқу алдында ұсынылған материалдарды міндетті түрде оқып шығу;
- тапсырмаларды уақытында тапсыру. Кеш тапсырғаны үшін -10% айыппұлдар қарастырылған;
- 20% сабаққа қатыспау (растайтын құжаттармен дәлелді себептерімен) - «F (Fail)» бағасына тең;
- тапсырманы орындау кезінде плагиат пен алдауға жол берілмейді;
- электронды гаджеттерді сабақта қолдану рұқсат етілгенімен, емтихан кезінде пайдалануға жол берілмейді;

Пән бойынша оқыту шеңберінде академиялық әділетсіздіктің, академиялық әдепсіздіктің және академиялық алдаудың және сыбайлас жемқорлықтың кез келген нысандағы кез келген көріністеріне жол берілмейді. Мұндай іс-әрекеттерді ұйымдастырушы (оқытушы, студенттер немесе үшінші тұлғалар олардың тапсырмасы бойынша) Қазақстан Республикасының заңдары мен университет ережелерін бұзғаны үшін толық жауапты болады.

Академиялық семестрдің басында білім алушылар силлабустың мазмұнымен танысуы қажет ҚазҰТЗУ 401-03 Ү. Таныстыру журналы.docx.

Материалтану, нанотехнология және инженерлік физика кафедрасының отырысында қаралды және мақұлданды 2025жылғы «28» 08 № 1 хаттама.

Кафедра меңгерушісі

Құрастырушы



Какимов У.К.

Керимкулова А.Р.