



Ө.А. Байқоңыров атындағы Тау-кен-металлургия институты

Материалтану, нанотехнология және инженерлік физика кафедрасы

БІЛІМ БЕРУ БАҒДАРЛАМАСЫ
8D07114 «Наноматериалдар және нанотехнология»

Білім беру саласының коды және жіктелуі:

8D07 «Инженерлік, өңдеу және құрылыс салалары»

Дайындық бағыттарының коды және жіктелуі:

8D071 «Инженерия және инженерлік іс»

Білім беру бағдарламаларының тобы:

D108 Наноматериалдар және нанотехнология

ҰБШ бойынша деңгей: 8

СБШ бойынша деңгей: 8

Оқу мерзімі: 3 жыл

Кредиттер көлемі: 180

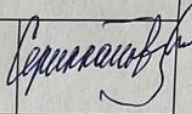
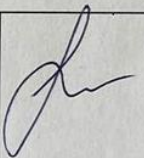
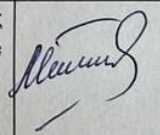
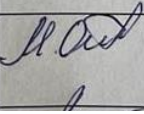
Алматы 2023

8D07114 «Наноматериалдар және нанотехнология» білім беру бағдарламасы
Қ. И. Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ Ғылыми кеңесінің отырысында бекітілген..

Хаттама № 2, «21» 10. 2022 ж.

Қ. И. Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ оқу-әдістемелік кеңесінің отырысында қаралды және бекітуге ұсынылды.

Хаттама № 3, «27» 10. 2022 ж.

Тегі, аты-жөні	Ғылыми дәрежесі/ Ғылыми атағы	Лауазымы	Жұмыс орны	Қолы
Академиялық комитет төрағасы:				
Серикканов Абай Серикканович	Физика-математика ғылымдарының кандидаты	Директор	"Физика-техникалық институт" ЖШС	
Академиялық комитет мүшелері:				
Кудайбергенов Кенес Какимович	PhD	Кафедра меңгерушісі	"Қ. И. Сәтбаев атындағы Қазақ Ұлттық техникалық зерттеу университеті" коммерциялық емес акционерлік қоғамы	
Смагулов Даулетхан Улиялович	Техника ғылымдарының докторы	Профессор	"Қ. И. Сәтбаев атындағы Қазақ Ұлттық техникалық зерттеу университеті" коммерциялық емес акционерлік қоғамы	
Исмаилов Марат Базаралиевич	Д.т.н.	Реактивті қозғалыс және материалтану департаменті нің директоры.	"Ұлттық ғарыштық зерттеулер және технологиялар орталығы" АҚ, Алматы қ., Қазақстан Республикасы	
Мурзалинов Данатбек Онгарбекович	PhD	Заведу ющий лаборатории	"Физика-техникалық институт" ЖШС	

Мазмұны

1.	Қысқартулар мен белгілердің тізімі	4
2.	Білім беру бағдарламасының сипаттамасы	6
3.	Білім беру бағдарламасының мақсаты мен міндеттері	7
4.	Білім беру бағдарламасын оқыту нәтижелерін бағалауға қойылатын талаптар	7
4.1.	Білім беру бағдарламасының паспорты	9
4.2.	Жалпы мәліметтер	9
5.	Білім беру бағдарламасы мен оқу пәндері бойынша қалыптасқан оқыту нәтижелеріне қол жеткізудің өзара байланысы	23

Қысқартулар мен белгілердің тізімі

ПОҚ	-	Профессорлы-оқытушы құрам
БББ	-	Білім беру бағдарламасы
ТК	-	Тіркеу кеңсесі
ЖОЖ	-	Жұмыс оқу жоспары

1. Білім беру бағдарламасының сипаттамасы

8D07114 "Наноматериалдар және нанотехнологиялар" білім беру бағдарламасы-кейінгі магистрлік бағдарламалар, содан кейін докторантура бағдарламалары үшін база қаланатын жоғары білім берудің үш деңгейлі жүйесінің біліктілігінің бірінші деңгейі.

Бағдарлама кең қызмет саласының мамандарын даярлауға бағытталған. Техника және технологиялар саласындағы қажетті базалық білім мен дағдылар болашақ мамандарға өнеркәсіптің кез келген саласының жұмыс процесіне оңай енуге мүмкіндік береді. Білім беру бағдарламасында материалтану, нанотехнология, ядролық технологиялар, ғарыштық технологиялар, жартылай өткізгіш электроника салаларында ғылыми негіздер қаланады. Мамандарды даярлау жаңа материалдарды, технологияларды, аспаптар мен құрылғыларды зерттеу, әзірлеу, жасау және пайдалану саласында жүргізіледі. Мамандардың жұмысы аспаптар мен құрылғыларды құру, жақсарту, пайдалану және жөндеу, жаңа материалдарды жасау және зерттеу, сондай-ақ оларды әзірлеу және қолдану салалары бойынша технологияларды енгізу болып табылады.

"8D07114 "Наноматериалдар және нанотехнологиялар" білім беру бағдарламасы бойынша PhD докторы " дәрежесін алған түлектер келесі мүмкіндіктерге ие:

-еңбек қызметін шағын және ірі өндірістік кәсіпорындарға; әскери-өнеркәсіптік кешенге; өнеркәсіп, энергетика, білім беру саласындағы мемлекеттік және мемлекеттік емес мекемелерге; ғылыми-зерттеу және жобалау институттары мен зертханаларында; техника мен технологияларды жеткізуге, баптауға және қызмет көрсетуге байланысты компаниялар мен фирмаларда желілік персонал ретінде бастау.

- гранттық немесе ақылы негізде алынған немесе сабақтас мамандық бойынша жоғары білімнің магистрлік бағдарламасы бойынша біліктілігін арттыру.

Желілік персонал ретінде мыналар көзделеді: өндірістің барлық салаларында инженер-физик; жобалау ұйымдарында, мекемелерде, институттарда, университеттерде инженерлік бейіндегі ғылыми қызметкер; педагогикалық қызметкер; қызмет салалары бойынша техникалық маман, техникалық кеңесші; материалтану саласындағы инженер - техник, инженер-технолог (материалтанушы, металлтанушы); инженер-зерттеуші; Электрондық техника инженері және т. б.

2. Білім беру бағдарламасының мақсаты мен міндеттері

БББ мақсаты:

Бағдарлама: нанокұрылымдар синтезі саласында іргелі, қолданбалы және инновациялық зерттеулер жүргізуге; физика, химия, биология және медицина саласында наноматериалдар мен нанотехнологиялардың жаңа бағыттарын дамытуға; ғылыми-зерттеу қызметі мен тәжірибелік-конструкторлық жұмыстардың нәтижелерін коммерцияландыруды жүзеге асыруға қабілетті ғылыми және ғылыми-педагогикалық кадрларды даярлауға бағытталған.

БББ міндеттері:

- 1) инженерлік физика және материалтану бойынша түрлі мамандықтардың негізінде жатқан ғылыми және математикалық принциптерді білу және түсіну;
- 2) танылған әдістерді пайдалана отырып, техникалық физика бойынша қолданбалы ғылыми міндеттерді қою, тұжырымдау және шешу үшін алған білімдерін қолдану қабілеті;
- 3) алынған білімді инженерлік физика және материалтану бойынша әртүрлі мамандықтарға жататын техникалық жүйелерді, процестер мен әдістерді талдау үшін, оның ішінде модельдеу әдістерін пайдалана отырып қолдану қабілеті;
- 4) инженерлік-техникалық жүйелерді жобалау әдістемелерін түсіну және оларды қолдану қабілеті;
- 5) қажетті әдебиеттерді табу, дерекқорларды және басқа да ақпарат көздерін пайдалану қабілеті;
- 6) қажетті зерттеулерді талдау, жоспарлау және жүргізу, алынған деректерді түсіндіру және қорытынды жасау қабілеті;
- 7) тиісті жабдықты, құралдарды және әдістерді таңдау және пайдалану мүмкіндігі;
- 8) жеке және топ мүшесі ретінде тиімді жұмыс істеу;
- 9) жобалық менеджмент және бизнес саласында хабардар болуға, тәуекелдер мен өзгеретін жағдайлардың әсерін білуге және түсінуге;
- 10) өмір бойы өз бетінше білім алу және біліктілігін арттыру қажеттілігін сезінуге және қабілеттілікке ие болуға;
- 11) Денсаулық сақтау, қауіпсіздік, құқықтық аспектілер және инженерлік қызмет үшін жауапкершілік мәселелерін түсіну, инженерлік шешімдердің әлеуметтік контекстке және қоршаған ортаға әсерін түсіну;
- 12) кәсіптік әдеп кодексін және инженерлік практика нормаларын ұстануға міндетті.

3. Білім беру бағдарламасын оқыту нәтижелерін бағалауға қойылатын талаптар

Оқыту нәтижелері білімді, дағдыларды және құзыреттілікті қамтиды және жалпы білім беру бағдарламасы үшін де, оның жеке модульдері, пәндері немесе тапсырмалары үшін де анықталады.

Оқыту нәтижелерін бағалау құралдарын таңдау осы кезеңдегі негізгі міндет-бақылаудың барлық түрлері үшін бағалау әдістері мен құралдарын таңдау, олардың көмегімен пән деңгейінде оқытудың жоспарланған нәтижелеріне қол жеткізуді барынша тиімді бағалауға болады.

4. Білім беру бағдарламасының паспорты

4.1. Жалпы мәліметтер

№	Название поля	Примечание
1	Өріс атауы	8D07 «Инженерлік, өңдеу және құрылыс салалары»
2	Білім беру саласының коды және жіктелімі	8D071 «Инженерия және инженерлік іс»
3	Дайындық бағыттарының коды және жіктелімі	D108 «Наноматериалдар және нанотехнология»
4	Білім беру бағдарламаларының тобы	8D07114 «Наноматериалдар және нанотехнология»
5	Білім беру бағдарламасының атауы	8 D07114 "Наноматериалдар және нанотехнологиялар" білім беру бағдарламасы жоғары білім берудің үш деңгейлі жүйесінің біліктілігінің соңғы деңгейі болып табылады
6	Білім беру бағдарламасының қысқаша сипаттамасы	Білім беру бағдарламасының мақсаты студенттерді техникалық физика мен материалтанудың әртүрлі салаларындағы ғылыми және инженерлік есептерді шешуге іргелі және практикалық дайындықты қамтамасыз ету, сондай-ақ студенттердің инженерлік талдау және жобалау дағдыларын дамыту болып табылады.
7	БББ мақсаты	Жаңа
8	БББ түрі	8
9	ҰБШ бойынша деңгей	8
10	СБШ бойынша деңгей	Жоқ
11	БББ айрықша ерекшеліктері	К 1.Коммуникативтілік КК 2.Негізгі сауаттылық жаратылыстану пәндері КК 3.Жалпы инженерлік құзыреттер К 4.Кәсіби құзыреттер КК 5. Инженерлік-компьютерлік құзыреттер К 6.Инженерлік-жұмыс құзыреттері КК7. Әлеуметтік-экономикалық құзыреттер КК 8. Арнайы-кәсіби құзыреттер
12	Білім беру бағдарламасы құзыреттерінің тізбесі:	1) микро- және наноөлшемді жүйелерді зерттеудің тәжірибелік әдістерін таңдауды негіздеу; 2) арнайы физикалық-химиялық қасиеттері бар материалдарды (кеуекті нанокұрылымдар, магниттік наноматериалдар, нанобиоматериалдар) алу бойынша экспериментті ұйымдастыру және өткізуді жоспарлау; 3) кәсіби қызметте білімін біріктіру және техника мен технология саласында шешім

		қабылдау кезінде өз идеяларын дәлелдей алу құзыреттілігіне ие болу. 4) материалтану саласындағы жабдықтың функционалдық мақсатының ерекшеліктерін және оны цифрландыру мүмкіндігін түсіндіру; 5) қолданбалы есептерді шешу үшін нанообъектілерді және олардың композиттерін алудың физикалық-химиялық әдістерін, сондай-ақ құрылымдарды, құрылымдарды, құрамды, морфологияларды сипаттау әдістерін қолдану; 6) ары қарай ғылыми-педагогикалық қызмет үшін озық материалтанудағы қазіргі тенденцияларды зерттеу; 7) материалтану, наноөндіру, материалдарды өңдеу және модификациялау мәселелерін шешудің ең жақсы әдістерін таңдау; 8) алынған өнім түріне сәйкес оны оңтайландыру мақсатында технологиялық процестің параметрлері бойынша өнім сапасының болжамын модельдеу және бағалау;
13	Білім беру бағдарламасын оқыту нәтижелері:	күндізгі
14	Кредиттер көлемі	3 жыл
15	Оқыту тілдері	Қазақша, орысша
16	Берілетін академиялық дәреже	Доктор PhD
17	Әзірлеуші (лер) мен авторлар:	Серикканов А.С. Кудайбергенов К.К. Смагулов Д.У. Исмаилов М. Б. Мурзалинов Д.О.
18	Кредиттер көлемі	180

4.2. Білім беру бағдарламасы мен оқу пәндері бойынша қалыптасқан оқыту нәтижелеріне қол жеткізудің өзара байланысы

№	Пәннің атауы	Пәннің қысқаша сипаттамасы	Кредит саны	Қалыптастырылатын оқыту нәтижелері (кодтар)							
				PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6	PO7	PO8
Жалпы білім беретін пәндер циклі ЖОО компоненті											
1	Академиялық жазу	Курс инженерлік және жаратылыстану ғылымдары саласындағы докторанттардың академиялық жазу дағдылары мен жазбаша сөйлеу стратегиясын дамытуға бағытталған. Курс мыналарға бағытталған академиялық жазудың негіздері мен жалпы принциптері; тиімді сөйлемдер мен абзацтарды жазу; ғылыми әдебиеттерде уақытты пайдалану, сонымен қатар стильдер мен тыныс белгілері; дерексіз жазу, кіріспе, қорытынды, талқылау, Қорытынды, Пайдаланылған әдебиеттер мен ресурстар; мәтіндегі дәйексөздер; плагиаттың алдын алу және конференцияда презентация жасау.	5		v				v		
2	Ғылыми зерттеу әдістері	Курс ғылыми зерттеулер, ғылыми зерттеулердің әдістері мен әдіснамасы, Ғылыми деректерді жинау және өңдеу әдістері, Ғылыми зерттеулерді ұйымдастыру қағидаттары, қазіргі ғылымның әдіснамалық ерекшеліктері, ғылым мен ғылыми зерттеулердің даму жолдары, қазіргі ғылымдағы техникалық ғылымдардың, информатика мен инженерлік зерттеулердің рөлі туралы білімді қалыптастыруға ықпал етеді. Пән техникалық ғылымдардың құрылымын, ғылыми зерттеулердің жалпы ғылыми, философиялық және арнайы әдістерін теория мен практикада қолдануды қарастырады.	5		v					v	
Негізгі пәндер циклі Тандау компоненті											
3	Жетілдірілген құрылымды нығайту технологиялары	Курстың мазмұны материалдарды зерттеудің заманауи әдістерін қамтиды; қатты денелердің құрылымдық деңгейлерінің классификациясы, түйіршікті, жасушалық және модуляцияланған және атомдық және молекулалық құрылымдардың өлшемдік және морфологиялық сипаттамалары. Нақты құрылымдардың	5	v			v				

		ерекшеліктері, күрделі жүйелердің стохастикалық және эволюция ықтималдығы қарастырылады, ашық жүйелердегі процестердің қайтымсыздығы, тепе-теңсіздігі, сызықты еместігі және болжамсыздығы, материалдық объектілер мен процестердің автотолқындық сипаты, құрылымдардың фракталдық және өздігінен ұйымдастырылуы қарастырылады. сыртқы әсерлердегі әр түрлі деңгейлер зерттеледі.									
4	Энергия үнемдеу және жаңартылатын энергия физикасы және технологиясы	Пән жаңартылатын энергия көздерін сипаттау мен талдау, олардың елдің және өңірлердің жалпы энергетикалық теңгерімінде қолдануына арналған. Тәрбие өнеркәсібінде, ауыл шаруашылығында және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылықта әлемдік энергия үнемдеу мәселелерін де қамтиды. Сондай-ақ қайталама энергия көздерін пайдалану және қоршаған орта жағдайын жақсарту қарастырылады; ауыл шаруашылығында жаңартылатын энергияны пайдаланудың техникалық және экономикалық көрсеткіштері; жаңартылатын энергия көздерін пайдалану арқылы ресурстарды үнемдейтін технологияларды қолдану.	5	v					v		
5	Инженерлік есептерді компьютерлік модельдеу	Пән зерттелетін процесті және есептеудің сандық әдістерін сипаттайтын математикалық модельді құруды зерттейді. Алынған ақпаратты есептейтін және өңдейтін есептеу алгоритмін жүзеге асыратын бағдарлама құру қарастырылады. Есептеулер нәтижелерін талдау да толық масштабты экспериментпен салыстырғанда зерттеледі.	5		v					v	
6	Жартылай өткізгіш гетероструктурлар және оларға негізделген құрылғылар	Пән әртүрлі жолақ ені бірнеше микрон болатын жартылай өткізгіштердің көп қабатты құрылымын зерттейді. Заряд тасымалдаушылары қабат шекаралары арқылы еркін қозғалатын кристалдық құрылымы бірдей материалдар деп саналады. Осы құбылысқа негізделген гетеройысу және онымен байланысты құрылғылар сияқты тұжырымдама зерттелуде.	5				v				v
7	Материалдарды құрылымдау үшін бағдарламалық қамтамасыз ету	Құрста бағдарламалық жасақтаманы қолдана отырып материалдардың құрылымын қалыптастырудың негізгі ұғымдары, сонымен қатар аналитикалық жабдықтар мен құрылғыларды қолдану қарастырылады. Пән қазіргі заманғы зерттеу әдістерін және материалдарды пайдалануды зерттеуге арналған кешен болып	5					v			

		табылады. Материалдарды құрылымдық қалыптастырудың бағдарламалық жасақтамасының қазіргі жағдайына шолу жасалады. Курс шеңберінде қазіргі заманғы бағдарламалық қамтамасыз етуді пайдалана отырып, теория мен практика саласындағы процестер зерделенеді.									
8	Материалдарды зерттеудің физика-химиялық әдістері	Пәнді оқу кезінде докторанттар келесі аспектілерді зерттейді: атомдық спектроскопия, оптикалық спектроскопия, магнитті-резонансты спектроскопия, масс-спектроскопия, ИҚ-спектроскопияны қоса алғанда, талдаудың физикалық әдістерін қолдану арқылы заттардың химиялық құрамы мен құрылымын зерттеу принциптері.	5							v	

5. Білім беру бағдарламасының оқу жоспары



Қ.И.СӨТБАЕВ атындағы ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ТЕХНИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ УНИВЕРСИТЕТІ

2023-2024 оқу жылында қабылданғандар үшін білім беру бағдарламасының
ОҚУ ЖОСПАРЫ8D07114 - "Наноматериалдар және нанотехнологиялар" білім беру бағдарламасы
D108 - "Наноматериалдар және нанотехнологиялар" білім беру бағдарламаларының тобы

Оқу түрі: күндізгі		Оқу мерзімі: 3 жыл		Академиялық дәреже: философия докторы (PhD)									
Пәннің код	Пәннің атауы	Цикл	Жалпы көлемі, кредиттер	Барлық сағаттар	Аудиторияның көлемі дәріс/лаб/пр	СӨЖ (оның ішінде СӨӨЖ) сағатпен	Бақылау түрі	Аудиториялық сабақтар мен семестрлер бойынша бөлу					
								1 курс			2 курс		
								1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	5 семестр	6 семестр
НЕГІЗГІ ПӘНДЕР ЦИКЛІ (НП)													
М-1. Негізгі дайындық модулі (ЖОО компоненті)													
MET322	Ғылыми зерттеу әдістері	НП ЖООК	5	150	2/0/1	105	E	5					
LNG305	Академиялық жазу	НП ЖООК	5	150	0/0/3	105	E	5					
Таңдау пәндері													
PHY316	Кенейтілген құрылымдық технология каттау	НП ТК	5	150	2/0/1	105	E	5					
PHY319	Энергия үнемдеу және жаңартылатын энергия физикасы және технологиясы				2/0/1								
БЕЙІНДІК ПӘНДЕР ЦИКЛІ (БП)													
М-2. Бейіндік дайындық модулі (таңдау компоненті)													
PHY302	Материалдарды зерттеудің физика-химиялық әдістері	БП ТК	5	150	2/0/1	105	E	5					
PHY320	Жартылай өткізгіш гетероструктуралар және оларға негізделген құрылғылар				2/0/1								
PHY318	Материалдарды құрылымдау үшін бағдарламалық қамтамасыз ету	БП ТК	5	150	2/0/1	105	E	5					
PHY321	Инженерлік есептерді компьютерлік модельдеу				2/0/1								
М-3. Тәжірибеге бағытталған модуль													
AAP350	Педагогикалық практика	НП ЖООК	10						10				
AAP355	Зерттеу практикасы	БП ЖООК	10							10			
М-4. Ғылыми-зерттеу модулі													
AAP336	Тағылымдамадан өтуді және докторлық диссертацияны орындауды қоса алғанда, докторанттың ғылыми-зерттеу жұмысы	ҒЗЖД	5					5					
AAP347	Тағылымдамадан өтуді және докторлық диссертацияны орындауды қоса алғанда, докторанттың ғылыми-зерттеу жұмысы	ҒЗЖД	40						20	20			
AAP356	Тағылымдамадан өтуді және докторлық диссертацияны орындауды қоса алғанда, докторанттың ғылыми-зерттеу жұмысы	ҒЗЖД	60								30	30	
AAP348	Тағылымдамадан өтуді және докторлық диссертацияны орындауды қоса алғанда, докторанттың ғылыми-зерттеу жұмысы	ҒЗЖД	18										18
М-5. Қорытынды аттестаттау модулі													
ЕСА303	Докторлық диссертацияны жазу және қорғау	ҚА	12										12
Университет бойынша жинағы:								30	30	30	30	30	30
								60		60		60	

Барлық оқу кезеңіндегі кредиттер саны					
Цикл коды	Пәндер циклдері	Кредиттер			
			ЖОО компоненті (ЖООК)	тәңіз компоненті (ТК)	Барлығы
НП	Негізгі пәндер циклі (НП)		20	5	25
БП	Бейіндік пәндер циклі		10	10	20
	Теориялық оқыту бойынша барлығы:	0	30	15	45
	ҒЗЖД				123
ҚА	Қорытынды аттестаттау	12			12
	Жиыны:	12	30	15	180

Қ.И.Сөтбаев атындағы ҚазҰТЗУ Ғылыми кеңесінің шешімі Хаттама №5 "24" қараша 2022 ж.

Қ.И.Сөтбаев атындағы ҚазҰТЗУ Оқу-әдістемелік кеңесінің шешімі Хаттама №5 "17" қараша 2022 ж.

ТКМ Институт Ғылыми кеңесінің шешімі Хаттама №2 "17" қазан 2022 ж.

Академиялық мәселелер жөніндегі проректор

Б.А.Жәутіков

ТКМ институт директоры

К.Б.Рысбеков

МНЖИФ кафедрасының меңгерушісі

К.К.Қудайбергенов

Жұмыс берушілерден мамандық кеңесінің өкілі

А.С.Серикжанов