

Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігі  
Академик Е.А. Бөкетов атындағы Қарағанды университеті

«БЕКІТІЛГЕН»

«Академик Е.А. Бөкетов атындағы  
Қарағанды университеті» КЕАҚ  
Басқарманың шешімімен  
Хаттама № 24 « 24 »

2024 ж.

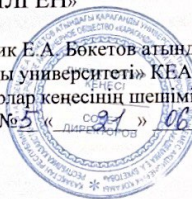
проф. Н.О. Дулатбеков



«БЕКІТІЛГЕН»

«Академик Е.А. Бөкетов атындағы  
Қарағанды университеті» КЕАҚ  
Директорлар кеңесінің шешімімен  
Хаттама № 5 « 21 »

2024 ж.



**БІЛІМ БЕРУ БАҒДАРЛАМАСЫ**

**8D05302 – Физика**

**Деңгейі: Докторантура**


Қарағанды қ.  
2024

КЕЛІСІМ ПАРАҒЫ

БІЛІМ БЕРУ БАҒДАРЛАМАСЫ «8D05302 – Физика»

«КЕЛІСІЛДІ»

Ж. Абишев атындағы Химия және металлургия институтының директоры

  
\_\_\_\_\_ С.О. Байсанов

2024 ж. « 22 » 04

«КЕЛІСІЛДІ»

Органикалық синтез және көмір химиясы институтының директоры

  
\_\_\_\_\_ З.М. Муллахметов

2024 ж. « 22 » 04

**«8D05302-Физика» білім беру бағдарламасына негізделген:**

- «Білім туралы» Қазақстан Республикасының 2007 жылғы 27 шілдедегі № 319-III Заңы (31.03.2021 ж. өзгертулер мен толықтырулармен).
- Жоғары және жоғары оқу орнынан кейінгі білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандарттарын бекіту туралы ҚР ҒЖБМ 2022 жылғы 20 шілдедегі № 2 бұйрығы
- Әлеуметтік әріптестік пен әлеуметтік және еңбек қатынастарын реттеу жөніндегі республикалық үшжакты комиссиямен 2016 жылғы 16 наурыздағы ұлттық біліктілік шеңберін бекіту туралы.
- «Кредиттік технология бойынша оқу процесін ұйымдастыру қағидаларын бекіту туралы» Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің 2011 жылғы 20 сәуірдегі № 152 бұйрығы (11.08.2023 жылғы өзгертулер мен толықтырулармен).
- Жоғары және жоғары оқу орнынан кейінгі білімі бар кадрларды даярлау бағыттарының классификаторы 13 қазан 2018 ж. № 569 (12.08.2023 жылғы өзгертулер мен толықтырулармен).

**Мазмұны:**

№	Білім беру бағдарламасының толықжаты	Беттер
1	Білім беру бағдарламасының коды және атауы	5
2	Білім беру саласының коды және жіктелуі	5
3	Білім беру бағдарламаларының тобы	5
4	Кредиттер көлемі	5
5	Оқу түрі	5
6	Оқу тілі	5
7	Берілетін академиялық дәреже	5
8	Білім беру бағдарламасының түрі	5
9	БЖХС бойынша деңгей	5
10	ҰБШ бойынша деңгей	5
11	СБШ бойынша деңгей	5
12	Білім беру бағдарламасының ерекшелігі	5
	ЖОО партнер (серіктес)	5
	ЖОО партнер (серіктес)	5
13	Кадрларды даярлау бағытына арналған лицензияға қосымшаның нөмірі	5
14	Аккредиттеу органының атауы және аккредиттеудің қолданылу мерзімі	5
15	Білім беру бағдарламасының мақсаты	5
16	Білім беру бағдарламасы бойынша бакалаврдың біліктілік сипаттамасы	5
а)	Біліктілік пен лауазымдар тізбесі	5
б)	Кәсіби қызмет саласы мен объектілері	5
в)	Кәсіби қызмет түрлері	6
г)	Кәсіби қызметінің функциялары	6
17	Құзыреттіліктер негізінде оқыту нәтижелерін тұжырымдау	7
18	Оқыту нәтижелеріне сәйкес пәндер модульдерін анықтау	8
19	Оқу нәтижелеріне қол жеткізу матрицасы	9
20	Оқыту және бағалау әдістерімен жоспарланған оқыту нәтижелерін келісу (ЖОН)	12
21	Оқу нәтижелерінің қол жетімділігін бағалау критерийлері	14
22	Түлек моделі	16

**Білім беру бағдарламасының төлқұжаты**

**Білім беру бағдарламасының коды және атауы:** 8D05 жаратылыстану ғылымдары, математика және статистика

**Білім беру саласының коды және жіктелуі:** 8D053 физикалық ғылымдар

**Білім беру бағдарламаларының тобы**

**Кредиттер көлемі:** 180 академиялық кредит.

**Оқу түрі:** күндізгі бөлім

**Оқу тілі:** қазақ, орыс, шет тілдері.

**Берілетін академиялық дәреже:** философия докторы PhD / «8D05302-Физика» білім беру бағдарламасы бойынша.

**Білім беру бағдарламасының түрі:** қолданыстағы білім беру бағдарламасы.

**БЖХС бойынша деңгей:** 8 деңгей.

**ҰБШ бойынша деңгей:** 8 деңгей.

**СБШ бойынша деңгей:** 8 деңгей.

**Білім беру бағдарламасының ерекшелігі:** жоқ

**Кадрларды даярлау бағытына арналған лицензияға қосымшаның нөмірі:** ҚР БҒМ Мемлекеттік лицензиясы KZ83LAA00018495, берілген күні: 28 шілде 2020 жыл.

**Аккредиттеу органының атауы және аккредиттеудің қолданылу мерзімі:** БСҚБТА, SA-A № 0174/6, берілген күні: 23 желтоқсан 2019 ж., қолданылу мерзімі 20 желтоқсан 2024 ж.

**Білім беру бағдарламасының мақсаты:** Жаратылыстану ғылымдары саласындағы оқытушының және физика бойынша ғылыми-зерттеу жұмыстарын жүргізу құзыреттілігі бар, ғылыми қызметкердің кәсіби қызметін тиімді жүзеге асыра алатын философия докторларын (PhD) дайындау.

**Білім беру бағдарламасы бойынша бакалаврдың біліктілік сипаттамасы**

**Біліктілік пен лауазымдар тізбесі:** Докторантура бітірушісіне «8D05302-Физика» білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесі беріледі. Бітіруші мынадай лауазымдарды атқара алады: оқытушы, аға оқытушы, қауымдастырылған профессор, ЖОО-дағы профессор, ғылыми қызметкер, жетекші ғылыми қызметкер, оқытушы-ассистент, ұйым басшысы, құрылымдық бөлімше басшысы, құрылымдық бөлімше басшысының орынбасары.

**Кәсіби қызмет саласы мен объектілері:** «8D05302-Физика» білім беру бағдарламасы бойынша түлектердің кәсіби қызмет саласы:

- жаңа материалдарды, технологияларды, аспаптар мен құрылғыларды зерттеуді, әзірлеуді, жасауды және пайдалануды қамтитын ғылым мен техника салалары.

«8D05302-Физика» білім беру бағдарламасы бойынша докторанттардың кәсіби қызметінің объектілері болып табылады:

- ғылыми және педагогикалық даярлық кезінде – ғылыми-зерттеу институттары, ғылыми орталықтар, ғылыми-зерттеу зертханалары, конструкторлық және жобалау бюролары, фирмалар мен компаниялар, жоғары оқу орындары, мемлекеттік білім беру мекемелері мен білім беру кәсіпорындары, сондай-ақ мемлекеттік емес білім беру ұйымдары, министрліктер, тиісті бейіндегі мемлекеттік басқару органдары, жоғары және орта арнаулы білім беру жүйесінің ұйымдары.

**Кәсіби қызмет түрлері:** білім беру (педагогикалық); эксперименттік-зерттеу; ұйымдастырушылық-басқарушылық; оқыту; тәрбиелеу; әдістемелік; әлеуметтік-коммуникативтік.

**Кәсіби қызметінің функциялары:**

- оқыту;
- зерттеу;
- заманауи ақпараттық технологияларды қолдана отырып, библиографиялық жұмыс жүргізу негізінде физика саласындағы ғылыми зерттеулердің міндеттері мен жоспарын құрастыру;
- стандартты және мамандандырылған қолданбалы бағдарламалық пакеттерді қоса алғанда, әзірленген және қолда бар ғылыми-зерттеу және жобалау құралдарының көмегімен объектілердің параметрлерін, физика-математикалық, физика-химиялық модельдеуді және оңтайландыруды орындау;
- физикалық құрылғыларды, жүйелер мен кешендерді баптауды, баптауды және тәжірибелік тексеруді жүзеге асыру;
- әртүрлі типтегі жүйелерді, блоктарды және негіздеу қондырғыларын жобалау және құрастыру;
- тәрбиелік;
- әдістемелік;
- әлеуметтік-коммуникативтік.

Құзыреттіліктер негізінде оқыту нәтижелерін тұжырымдау

Құзыреттілік түрлері	Оқу нәтижесінің коды	Оқу нәтижесі (Блум таксономиясы бойынша)
1. Мінез-құлық дағдылары және жеке қасиеттер: (Softskills)	ОН 1	Ғылыми құжаттарды (ғылыми баяндамалар, рефератталатын журналдардағы мақалалар, есептер, шолулар, рефераттар, аннотациялар), библиография және сілтемелер жасау және рәсімдеу тәсілдерін меңгерген, іскерлік қарым-қатынас, кәсіби және корпоративтік этика саласындағы электрондық дерекқорлармен жұмыс істеу дағдыларын пайдаланады.
	ОН 2	Білім беру саясатының негізгі бағыттарын іске асыруға ықпал ете отырып, ғылыми-педагогикалық зерттеу әдістемесі туралы тиісті білімдерін көрсетеді. Ол зерттеу және практикалық мәселелерді шешу кезінде туындайтын әдіснамалық мәселелерді талдауға дағдыланады.
	ОН 3	Нанокұрылымдар мен наноматериалдардың электрондық және диапазондық құрылымына сәйкес оптикалық зерттеулердің нәтижелерін бағалайды, түсіндіреді. Нанокұрылымдар мен наноматериалдарды физикалық қасиеттеріне қарай микроскопиялық зерттеу әдістерін таңдайды.
	ОН 4	Ғылыми нәтижелерді алу үшін үлгі дайындау процедурасын талдау және дұрыс жүргізу. Зерттеу төңірегінде алынған нәтижелерді түсіндіру және интерпретациялай білу.
2. Кәсіби құзыреттіліктер: (Hardskills)	ОН 5	Наноматериалдардың негізгі түрлерін жіктейді және олардың физикалық қасиеттерін салыстырады. Қажетті қасиеттері бар наноматериалдарды алу әдістерін анықтайды.
	ОН 6	Алынған білімдерін қажетті қасиеттері бар наноматериалдарды зерттеуде экспериментті ұйымдастыруға және заманауи аналитикалық жабықта жұмыс істеуге қолдану. Функционалды наноматериалдардың қасиеттерін салыстырады және оларды наноэлектроника және молекулалық электроника, фотоника, фотоэлектрлік, сенсорлар және т.б. үшін әртүрлі құрылғыларды жасау үшін қолданады.
	ОН 7	Электромагниттік сәулеленудің неолөшемді объектілермен әрекеттесу принциптері туралы білімін көрсете алады. Нанокұрылымдарда фотоиндукцияланған процестердің пайда болуы туралы мәліметтерді талдау және эксперименттерді ұйымдастыру үшін теориялық модельдер мен эксперименттік әдістерді пайдаланады.
	ОН 8	Электромагниттік сәулеленуді генерациялау, түрлендіру және анықтау үшін қолданылатын синтезделген нанокұрылымдар мен наноматериалдардың физика-химиялық қасиеттерін талдайды және болжайды. Фотоника, оптикалық технологиялар және фотоэлектроника үшін белгіленген оптикалық сипаттамалары бар нанокұрылымдарды әзірлейді және пайдаланады.
	ОН 9	Локализацияланған плазмондарды және беттік қасиеттерін зерттеу үшін, сондай-ақ плазмонды козуларды құру және басқару әдістерін меңгеру. Жарықтың плазмоникалық наноньсандармен өзара әрекеттесу кезінде заманауи аналитикалық жабықта жұмыс істеу және экспериментті ұйымдастыру үшін алынған білімді пайдалану.
	ОН 10	Алынған білімді плазмонды нанокұрылымдарды алу әдістемесін әзірлеу кезінде қолдана білу. Плазмонды материалдарды қолдану саласын білу және плазмонды эффектіні пайдаланатын элементтер мен құрылғыларды жасай білу.
	ОН 11	Молекулалық және электронды құрылымның ерекшеліктері, сондай-ақ көміртекті нанокұрылымдардағы физика-химиялық процестер туралы тәжірибелік және теориялық сұрақтар бойынша білімдерін түсіндіреді. Көміртекті нанокұрылымдарды және олардың негізінде композициялық материалдарды синтездеу әдістерін әзірлейді.
	ОН 12	Көміртекті наноматериалдардың физика-химиялық қасиеттерін зерттеу және эксперименттерді ұйымдастырудың заманауи аналитикалық әдістері туралы білімін көрсете алады. Физикалық процестердегі әрекеттердің теориялық реттілігін түсіндіреді және көміртекті құрылымдарды модельдеу және зерттеуде алынған тәжірибе нәтижелерін түсіндіреді. Алынған білімдерін нанокұрылымдарды пайдалана отырып, жаңа функционалды наноэлементтерді жасауда пайдаланады.

**Оқыту нәтижелеріне сәйкес пәндер модульдерін анықтау**

Оқыту нәтижесінің коды	Модуль атауы	Пәндер атауы	Көлемі (ECTS)
ОН 1	Зерттеудің әліснамалық негіздері	Академиялық хат (ағылшын тілінде)	5
ОН 2		Ғылыми зерттеу әдістері	5
ОН 5	Зерттеу әдістері	Функционалдық наноматериалдар: алу, қасиеттері, қолданылуы	5
ОН 6		Педагогикалық практика	10
ОН 6		Зерттеу практикасы	10
ОН 7	Наноматериалдар	Наноқұрылым фотоникасы	5
ОН 8		Наноқұрылымдар мен наноматериалдарды зерттеудің оптикалық және микроскопиялық әдістері	5
ОН 3			
ОН 4			
ОН 9		Нанооплазмоника	5
ОН 10			
ОН 11			
ОН 12	Көміртекті наноқұрылымдар		
ОН 11	Докторанттың ғылыми-зерттеу жұмысы	Тағылымдамадан өтуді және докторлық диссертацияны орындауды қамтитын докторанттың ғылыми-зерттеу жұмысы	123
ОН 12			
	Қорытынды аттестаттау	Докторлық диссертацияны жазу және қорғау	12



Оқу нәтижелеріне қол жеткізу матрицасы

№	Пәндердің атауы	Пәннің қысқаша сипаттамасы	Кредиттер саны	Қалыптастырылатын оқыту нәтижелері (қолтар)											
				ОН 1	ОН 2	ОН 3	ОН 4	ОН 5	ОН 6	ОН 7	ОН 8	ОН 9	ОН 10	ОН 11	ОН 12
Негізгі пәндер циклі ЖОО компоненті															
D1	Академиялық хат (ағылшын тілінде)	Пән аналитикалық ғылыми-зерттеу және мәтіндік қызметпен байланысты құзыреттерді; аналитикалық-синтетикалық, сыни және прагматикалық ойлау дағдыларын қалыптастыру мақсатында оқытылады. Пәнді оқу барысында ғылыми мәтіндерді жазудың түрлері, әдістемесі мен этикалық принциптері, ғылыми мәтінді құру және оны жариялауға дайындау принциптері, библиографиялық тізімді рәсімдеу, ғылыми әдебиеттерге сілтеме жасаудың негізгі ережелері, аннотация түрлері және оларды құрастыру ерекшеліктері, ғылыми мәтінді рецензиялау қарастырылады.	5	+											
D2	Ғылыми зерттеу әдістері	Пән докторанттарда дербес ғылыми-зерттеу қызметін жүзеге асыру дағдыларын қалыптастыру; диссертациялық зерттеуде қойылған міндеттерге қол жеткізу үшін ғылыми зерттеу әдістерін қолдану, өзінің диссертациялық зерттеу тақырыбы бойынша эмпирикалық деректерді өңдеу әдістерін қолдану мақсатында зерделенеді.	5		+										
D3	Педагогикалық практика	Педагогикалық практиканың мақсаты докторанттардың жоғары оқу орындарында педагогикалық қызметке дайындығын қамтамасыз ететін кәсіби құзыреттілігін қалыптастыру, инновациялық білім беру технологияларын пайдалана отырып, оқу сабақтарының жекелеген түрлерін дайындау және өткізу бейініне сәйкес білім беру процесін жобалау болып табылады.	10					+							
Негізгі пәндер циклі Таңдау бойынша компонент															
D4	Наноқұрылымдар мен	Пәннің мақсаты: наноқұрылымдар мен	5				+	+							

	наноматериалдарды зерттеудің оптикалық және микроскопиялық әдістері	наноматериалдарды зерттеудің оптикалық және микроскопиялық әдістері бойынша білімді қалыптастыру. Наноәлектілерді зерттеу әдістері қарастырылды. Микроскопиялық әдістер. Жарық түсіретін электрондық микроскопия. Скандерлейтін микроскопия. Атомдық-күштік микроскопия. Скандерлеу туннельді микроскопия. Жақын өрістің оптикалық микроскопиясы. Спектроскопиялық әдістер. Электрондық абсорбциялық спектроскопия. Люминесцентті спектроскопия. Жарық шашырауының спектроскопиясы.													
	Наноқұрылым фотоникасы	Наноқұрылымдар мен наноматериалдар арқылы жарықтың пайда болуы, берілуі және қолданылуы, наноматериалдардың оптикалық қасиеттері, Жарықтың жұтылуы, шағылысуы және шашырау процестері туралы білімді қалыптастыру мақсатында зерттеледі. Пән наноқұрылымдардағы фотостимуляцияланған процестерді зерттеуде жұмыс істеу дағдыларын жетілдіруге мүмкіндік береді.								+	+				
Бейіндік пәндер циклі ЖОО компоненті															
D5	Функционалдық наноматериалдар алу, қасиеттері, қолданылуы	Пәннің мақсаты: құрылымы мен физикалық қасиеттерін зерттеу, сондай-ақ берілген қасиеттері бар наноматериалдарды алу әдістерін меңгеру. Наноқұрылымдардың қасиеттері және оларды алу әдістері қарастырылған. Наноматериалдарды синтездеу әдістерінің классификациясы. Функционалдық наноматериалдарды қолдану: наномеханизмдер және наноқұрылымдар, сенсорлар, наноэлектроника, нанобиоматериалдар, наномедицина.	5							+	+				
D6	Зерттеу практикасы	Зерттеу практикасының мақсаты докторанттардың отандық және шетелдік ғылымның жаңа теориялық, әдіснамалық және технологиялық жетістіктерін зерделеуі, сондай-ақ ғылыми зерттеулердің қазіргі заманғы әдістерін қолдандың, диссертациялық зерттеуде эксперименттік	10								+				

		деректерді өңдеу мен түсіндірудің практикалық дағдыларын бекіту болып табылады.																		
Бейіндік пәндер циклі Таңдау бойынша компонентг																				
D7	Көміртекті нанокұрылымдар	Пәннің мақсаты: молекулалық және электрондық құрылымның ерекшеліктері, сондай-ақ көміртегі нанокұрылымдарын синтездеу, талдау және пайдалану әдістері туралы білімді қалыптастыру. Көміртекті нанокұрылымдардың түрлері, құрылымы және физика-химиялық қасиеттері. Синтездеу әдістері және оларды зерттеу. Көміртекті нанокұрылымдар негізіндегі композиттік материалдар. Көміртекті наноматериалдарды қазіргі заманғы пайдалану және қолдану перспективалары.	5																+	+
	Наноплазмоника	Пәннің мақсаты: беттік және локализацияланған плазмандардың қасиеттерін, сондай-ақ плазмонды қозуларды құру және басқару әдістерін зерттеу туралы білім алу. Металлдардың электромагниттік қасиеттері, плазмандардың түрлері, оларды қоздыру тәсілдері және электрондық процестерге әсер ету ерекшеліктері қарастырылған. Плазмонды материалдарды дайындау әдістері және оларды практикалық қолдану салалары келтірілген.																	+	+
Докторанттың ғылыми-зерттеу жұмысы																				
D8	Тағылымдамадан өтуді және докторлық диссертацияны орындауды қамтитын докторанттың ғылыми-зерттеу жұмысы	Докторанттың ғылыми-зерттеу жұмысының мақсаты-кәсіби қызметті жүзеге асыру үшін қажетті ғылыми-зерттеу қызметінің білім деңгейін, іскерлігі мен дағдыларын қалыптастыру және докторлық диссертацияны қорғауға дайындау. Дербес ғылыми зерттеу жүргізуді, шетелдік ғылыми тағылымдаманы, ғылыми жарияланымдар дайындауды, докторлық диссертацияны орындауды қамтиды.	123																+	+

**Оқыту және бағалау әдістерімен жоспарланған оқыту нәтижелерін келісу (ОН)**

ОН	Модуль бойынша жоспарланған оқыту нәтижелері (ОН)	Оқыту әдістері	Бағалау әдістері
ОН 1	Ғылыми құжаттарды (ғылыми баяндамалар, рефератталатын журналдардағы мақалалар, есептер, шолулар, рефераттар, аннотациялар), библиография және сілтемелер жасау және рәсімдеу тәсілдерін меңгерген, іскерлік қарым-қатынас, кәсіби және корпоративтік этика саласындағы электрондық дерекқорлармен жұмыс істеу дағдыларын пайдаланады.	Интерактивті дәріс, кейс-әдістер, дөңгелек үстел, жарияланымдарды талдау, сөз сойлеу	Эссе жазу
ОН 2	Білім беру саясатының негізгі бағыттарын іске асыруға ықпал ете отырып, ғылыми-педагогикалық зерттеу әдістемесі туралы тиісті білімдерін көрсетеді. Ол зерттеу және практикалық мәселелерді шешу кезінде туындайтын әдіснамалық мәселелерді талдауға дағдыланады.	Интерактивті дәріс, ғылыми зерттеулерге арналған эксперименттік жұмыстар	Коллоквиум, тест
ОН 3	Наноқұрылымдар мен наноматериалдардың электрондық және диапазондық құрылымына сәйкес оптикалық зерттеулердің нәтижелерін бағалайды, түсіндіреді. Наноқұрылымдар мен наноматериалдарды физикалық қасиеттеріне қарай микроскопиялық зерттеу әдістерін таңдайды.	Жобалық оқыту, жүргізілген эксперименттерді талдау, нәтижелерді түсіндіру	Коллоквиум, тест
ОН 4	Ғылыми нәтижелерді алу үшін үлгі дайындау процедурасын талдау және дұрыс жүргізу. Зерттеу төңірегінде алынған нәтижелерді түсіндіру және интерпретациялай білу.	Интерактивті дәріс, пікірталас, ғылыми әдебиеттерді талдау, баяндама жасау	Презентация
ОН 5	Наноматериалдардың негізгі түрлерін жіктейді және олардың физикалық қасиеттерін салыстырады. Қажетті қасиеттері бар наноматериалдарды алу әдістерін анықтайды.	Интерактивті дәріс, пікірталас, ғылыми әдебиеттерді талдау, баяндама жасау	Коллоквиум, тест
ОН 6	Алынған білімдерін қажетті қасиеттері бар наноматериалдарды зерттеуде экспериментті ұйымдастыруға және заманауи аналитикалық жабдықта жұмыс істеуге қолдану. Функционалды наноматериалдардың қасиеттерін салыстырады және оларды наноэлектроника және молекулалық электроника, фотоника, фотоэлектрлік, сенсорлар және т.б. үшін әртүрлі құрылғыларды жасау үшін қолданады.	Интерактивті дәріс, пікірталас, ғылыми әдебиеттерді талдау, баяндама жасау	Коллоквиум, тест
ОН 7	Электромагниттік сәулеленудің наноөлшемді объектілермен әрекеттесу принциптері туралы білімін көрсете алады. Наноқұрылымдарда фотондукцияланған процестердің пайда болуы туралы мәліметтерді талдау және эксперименттерді ұйымдастыру үшін теориялық модельдер мен эксперименттік әдістерді пайдаланады.	Ғылыми әдебиеттерді талдау, баяндама жасау	Жазбаша жұмыс
ОН 8	Электромагниттік сәулеленудің генерациялау, түрлендіру және анықтау үшін қолданылатын синтезделген наноқұрылымдар мен наноматериалдардың физика-химиялық қасиеттерін талдайды және болжайды. Фотоника, оптикалық технологиялар және фотоэлектроника үшін белгіленген оптикалық сипаттамалары бар наноқұрылымдарды әзірлейді	Интерактивті дәріс, пікірталас, ғылыми әдебиеттерді талдау, баяндама жасау	Жоба дайындау

	және пайдаланады.		
ОН 9	Локализацияланған плазмондарды және беттік касиеттерін зерттеу үшін, сондай-ақ плазмонды қозуларды құру және басқару әдістерін меңгеру. Жарықтың плазмоникалық нанонысандармен өзара әрекеттесу кезінде заманауи аналитикалық жабықта жұмыс істеу және экспериментті ұйымдастыру үшін алынған білімді пайдалану.	Жүргізілген эксперименттерді талдау, ғылыми әдебиеттерді талдау, баяндама жасау	Жазбаша жұмыс
ОН 10	Алынған білімді плазмонды нанокұрылымдарды алу әдістемесін әзірлеу кезінде қолдана білу. Плазмонды материалдарды қолдану саласын білу және плазмонды эффектін пайдаланатын элементтер мен құрылғыларды жасай білу.	Интерактивті дәріс, пікірталас, ғылыми әдебиеттерді талдау, баяндама жасау	Коллоквиум, тест
ОН 11	Молекулалық және электронды құрылымның ерекшеліктері, сондай-ақ көміртекті нанокұрылымдардағы физика-химиялық процестер туралы тәжірибелік және теориялық сұрақтар бойынша білімдерін түсіндіреді. Көміртекті нанокұрылымдарды және олардың негізінде композициялық материалдарды синтездеу әдістерін әзірлейді.	Ғылыми әдебиеттерді талдау, баяндама жасау	Жазбаша жұмыс
ОН 12	Көміртекті наноматериалдардың физика-химиялық касиеттерін зерттеу және эксперименттерді ұйымдастырудың заманауи аналитикалық әдістері туралы білімін көрсете алады. Физикалық процестердегі әрекеттердің теориялық реттілігін түсіндіреді және көміртекті құрылымдарды модельдеу және зерттеуде алынған тәжірибе нәтижелерін түсіндіреді. Алынған білімдерін нанокұрылымдарды пайдалана отырып, жаңа функционалды наноэлементтерді жасауға пайдаланады.	Интерактивті дәріс, пікірталас, ғылыми әдебиеттерді талдау, баяндама жасау	Коллоквиум, тест

### Оқу нәтижелерінің қол жетімділігін бағалау критерийлері

ОН кодтары	Критерийлер
ОН 1	<p><b>Біледі:</b> ғылыми құжаттаманы (ғылыми баяндамаларды, реферирленген журналдардағы мақалаларды, есептерді, шолуларды, рефераттарды, аннотацияларды), библиография мен сілтемелерді жасау және ресімдеу тәсілдері</p> <p><b>Істей алады:</b> ғылыми-техникалық құжаттаманы, ғылыми баяндамаларды құрастыру және ресімдеу, мақалалар, шолулар, рефераттар жазу</p> <p><b>Менгерген:</b> іскерлік қарым-қатынас дағдылары, кәсіби және корпоративтік этика саласында электрондық деректер базасымен жұмыс істеу дағдылары</p>
ОН 2	<p><b>Біледі:</b> білім беру саясатының негізгі бағыттарын іске асыруға ықпал ететін ғылыми-педагогикалық зерттеулердің өзекті әдіснамалары</p> <p><b>Істей алады:</b> зерттеу және практикалық мәселелерді шешуде туындайтын мәселелерді талдау</p> <p><b>Менгерген:</b> Зерттеу және практикалық міндеттерді шешу кезінде туындайтын әдіснамалық мәселелерді талдау дағдыларын менгерген</p>
ОН 3	<p><b>Біледі:</b> нанокұрылымдар мен наноматериалдарды оптикалық және микроскопиялық зерттеу әдістері</p> <p><b>Істей алады:</b> нанокұрылымдар мен наноматериалдардың оптикалық зерттеулерінің нәтижелерін олардың электрондық және аймақтық құрылымына сәйкес салыстыру, түсіндіру; нанокұрылымдар мен наноматериалдарды олардың физикалық қасиеттеріне қарай микроскопиялық зерттеу әдістерін қолдану</p> <p><b>Менгерген:</b> нанокұрылымдар мен наноматериалдарды олардың электрондық және аймақтық құрылымына сәйкес зерттеудің негізгі әдістері, нанокұрылымдар мен наноматериалдарды олардың физикалық қасиеттеріне қарай микроскопиялық зерттеу әдістері</p>
ОН 4	<p><b>Біледі:</b> микроскопиялық және оптикалық зерттеу әдістерімен өлшеулер жүргізу үшін үлгілерді сынама дайындау рәсімдері</p> <p><b>Істей алады:</b> алынған білімді зерттеудің микроскопиялық және оптикалық әдістерімен өлшеу үшін үлгілерді сынамалық дайындау рәсімін жүзеге асыруда пайдалану, зерттеу шеңберінде алынған нәтижелерді түсіндіру және түсіндіру</p> <p><b>Менгерген:</b> микроскопиялық және оптикалық зерттеу әдістерімен өлшеу үшін үлгілерді сынама дайындау процедурасын жүзеге асыру кезінде теориялық және практикалық білім</p>
ОН 5	<p><b>Біледі:</b> наноматериалдардың негізгі түрлері және олардың физикалық қасиеттері</p> <p><b>Істей алады:</b> берілген қасиеттері бар наноматериалдарды алу әдістерін әзірлеу кезінде білімді қолдану</p> <p><b>Менгерген:</b> берілген қасиеттері бар наноматериалдарды алу әдістері</p>
ОН 6	<p><b>Біледі:</b> берілген қасиеттері бар наноматериалдарды зерделеу кезінде қазіргі заманғы аналитикалық жабдықтағы жұмыс принциптері мен күтілетін нәтижелер, нано - және молекулалық электроника, фотоника, фотовольтаика, сенсориканың әртүрлі құрылғыларын жасау үшін функционалды наноматериалдар қасиеттерінің негізгі негіздері</p> <p><b>Істей алады:</b> берілген қасиеттері бар наноматериалдарды зерттеу кезінде экспериментті ұйымдастыру және заманауи аналитикалық жабдықта жұмыс істеу үшін алған білімдерін пайдалану. Нано - және молекулалық электроника, фотоника, фотовольтаика, сенсорика және т. б. түрлі құрылғыларды жасау үшін функционалды наноматериалдардың қасиеттерін пайдалана алады</p> <p><b>Менгерген:</b> берілген қасиеттері бар наноматериалдарды зерделеу кезінде заманауи аналитикалық жабдықта жұмыс істеу дағдылары; нано - және молекулалық электроника, фотоника, фотовольтаика, сенсорика және т. б. түрлі құрылғыларын жасау үшін функционалды наноматериалдарды алу әдістері</p>
ОН 7	<p><b>Біледі:</b> электромагниттік сәулеленудің наноөлшемді объектілермен өзара әрекеттесу ерекшеліктері, экспериментті ұйымдастырудың теориялық модельдері мен эксперименттік әдістері және нанокұрылымдардағы Фото-индукцияланған процестердің барысы туралы мәліметтерді талдау</p> <p><b>Істей алады:</b> нанокұрылымдарда фотоиндукцияланған процестердің барысы туралы деректерді талдау және экспериментті ұйымдастыру үшін теориялық модельдер мен эксперименттік әдістерді қолдану</p> <p><b>Менгерген:</b> нанокұрылымдарда фотоиндукцияланған процестердің барысы туралы экспериментті ұйымдастыруға және деректерді талдауға арналған эксперименттік әдістер</p>
ОН 8	<p><b>Біледі:</b> электромагниттік сәулеленуді генерациялау, трансформациялау және анықтау үшін пайдаланылатын нанокұрылымдар мен наноматериалдардың қасиеттерін зерттеу, талдау және болжау әдістері</p> <p><b>Істей алады:</b> фотоника, оптикалық технологиялар және фотозлектроника үшін берілген оптикалық сипаттамалары бар нанокұрылымдарды әзірлеу</p>

	және пайдалану <b>Менгерген:</b> нанокүрылымдарда фотондукцияланган процесстердің барысы туралы деректерді талдау және экспериментті ұйымдастыруға арналған эксперименттік әдістері
ОН 9	<b>Біледі:</b> жер үсті және локализацияланған плазмондардың қасиеттерін зерттеудің іргелі негіздері, сондай-ақ плазмонның козуын жасау және басқару әдістері <b>Істей алады:</b> алынған білімді экспериментті ұйымдастыру және жарықтың плазмалық нано объектілермен өзара әрекеттесуін зерттеу кезінде заманауи аналитикалық жабдықта жұмыс істеу үшін пайдалану <b>Менгерген:</b> жарықтың плазмалық нано объектілермен өзара әрекеттесуін зерттеу кезінде заманауи аналитикалық жабдықта жұмыс істеу және тәжірибе жасау дағдылары
ОН 10	<b>Біледі:</b> плазмалық материалдардың қолданылу аясы және плазмалық әсерді қолданатын элементтер мен құрылғыларды қалай құруға болады <b>Істей алады:</b> алынған білімді плазмонды нанокүрылымдарды алу әдістемелерін әзірлеу кезінде пайдалану <b>Менгерген:</b> жарықтың плазмалық нано объектілермен өзара әрекеттесуін зерттеу кезінде заманауи аналитикалық жабдықта жұмыс істеу және тәжірибе жасау дағдылары
ОН 11	<b>Біледі:</b> молекулалық және электронды құрылымның ерекшеліктері туралы эксперименттік және теориялық аспектілер, сондай-ақ көміртекті нанокүрылымдардағы физика-химиялық процесстер <b>Істей алады:</b> олардың негізінде көміртекті нанокүрылымдар мен композициялық материалдарды синтездеу әдістерін әзірлеу <b>Менгерген:</b> көміртекті нанокүрылымдар мен олардың негізіндегі композиттік материалдарды зерделесу кезінде қазіргі заманғы аналитикалық жабдықта эксперимент және жұмыс істеу дағдылары
ОН 12	<b>Біледі:</b> көміртекті нанокүрылымдар мен олардың негізіндегі композициялық материалдардың физика-химиялық қасиеттері <b>Істей алады:</b> өміртекті құрылымдарды модельдеу және зерттеу кезінде алынған эксперименттік нәтижелерді теориялық түсіндіру, нанокүрылымдарды қолдана отырып, жаңа функционалды наноэлементтерді жасау кезінде алынған білімді пайдалану <b>Менгерген:</b> көміртекті наноматериалдардың физика-химиялық қасиеттерін зерттеу және экспериментті ұйымдастыру үшін заманауи аналитикалық әдістемелермен және жабдықтармен жұмыс істеу дағдылары

### Түлек моделі

#### Докторантура түлегінің атрибуттары

- Өз оқыту саласындағы терең кәсіби білім
- Білім және ғылым саласындағы трендтерді игеруге деген қызығушылық
- Кәсіби қоғамдастықтағы ынтымақтастық қабілеті
- Кәсіби және жеке даму мүмкіндіктерін іздеудегі дербестік
- Коммуникабельділік
- Төзімділік және тәрбие
- Академиялық адалдық
- Қазақстанның Мемлекеттік міндеттері мен стратегияларын шешуге қатысуға дайын болу

Құзыреттік түрлері	Құзыреттіктер сипаттамасы
1. Мінез-құлық дағдылары және жеке қасиеттер (Softskills)	<p>Ғылыми құжаттарды (ғылыми баяндамалар, рефератталатын журналдардағы мақалалар, есептер, шолулар, рефераттар, аннотациялар), библиография және сілтемелер жасау және рәсімдеу тәсілдерін меңгерген, іскерлік қарым-қатынас, кәсіби және корпоративтік этика саласындағы электрондық дерекқорлармен жұмыс істеу дағдыларын пайдаланады.</p> <p>Білім беру саясатының негізгі бағыттарын іске асыруға ықпал ете отырып, ғылыми-педагогикалық зерттеу әдістемесі туралы тиісті білімдерін көрсетеді. Ол зерттеу және практикалық мәселелерді шешу кезінде туындайтын әдіснамалық мәселелерді талдауға дағдыланады.</p> <p>Наноқұрылымдар мен наноматериалдардың оптикалық зерттеулерінің нәтижелерін, олардың электрондық және зондық құрылымына сәйкес салыстыра білу, интерпретациялау. Наноқұрылымдар мен наноматериалдарды олардың физикалық қасиеттеріне байланысты микроскопиялық зерттеу әдістерін тандай білу.</p> <p>Ғылыми нәтижелерді алу үшін үлгі дайындау процедурасын талдау және дұрыс жүргізу. Зерттеу төңірегінде алынған нәтижелерді түсіндіру және интерпретациялай білу.</p>
2. Кәсіби құзыреттіктер (Hardskills)	<p>Наноматериалдардың негізгі түрлерін және олардың физикалық қасиеттерін білу. Берілген қасиеттері бар наноматериалдарды алу әдістерін құрастыру.</p> <p>Берілген қасиеттері бар наноматериалдарды зерттеу кезінде экспериментті ұйымдастыру және заманауи аналитикалық жабдықта жұмыс істеу үшін алынған білімді пайдалану. Нано-және молекулалық электрониканы, фотониканы, фотовольтаиканы, сенсорлықты және т.б. көптеген құрылғыны жасау үшін функционалды наноматериалдарды қолдана білу.</p> <p>Наноөлшемді объектілермен электромагниттік сәулеленудің өзара әрекеттесуінің ерекшеліктері туралы кеңінен білім. Наноқұрылымдардағы фотоиндуцияланған процестердің өтуі туралы берілгендерді талдау және экспериментті ұйымдастыру үшін теориялық модельдер мен эксперименталды әдістерді қолдану.</p> <p>Электромагниттік сәулеленуді детекциялау және генерациялау, трансформациялау үшін қолданылатын наноқұрылымдар мен наноматериалдардың қасиеттерін зерттеу, талдау және болжау; Фотозлектроника және оптикалық технологиялар, фотоника үшін берілген оптикалық сипаттамалары бар наноқұрылымдарды құрастыра білу және қолдана білу.</p> <p>Локализацияланған плазмондарды және беттік қасиеттерін зерттеу үшін, сондай-ақ плазмнды қозуларды құру және басқару әдістерін меңгеру. Жарықтың плазмоникалық наноньсандармен өзара әрекеттесу кезінде заманауи аналитикалық жабдықта жұмыс істеу және экспериментті ұйымдастыру үшін алынған білімді</p>



	<p>пайдалану.</p> <p>Алынған білімді плазмоды нанокұрылымдарды алу әдістемесін әзірлеу кезінде қолдана білу. Плазмоды материалдарды қолдану саласын білу және плазмоды эффектіні пайдаланатын элементтер мен құрылымдарды жасай білу.</p> <p>Молекулалық және электрондық құрылымның ерекшеліктері, сонымен қатар көміртекті нанокұрылымдардағы физика-химиялық процестер туралы эксперименттік және теоретикалық сұрақтарды кешенді білу. Көміртекті нанокұрылымдарды және олардың негізінде композиттік материалдарды алу және синтездеу әдістерін құрастыру.</p> <p>Көміртекті наноматериалдардың физика-химиялық қасиеттерін зерттеу және экспериментті ұйымдастыру үшін заманауи аналитикалық әдістемелерді қолдану. Көміртекті құрылымдарды моделдеу және зерттеу кезінде алынған эксперименталды нәтижелерді теориялық түсіндіру және интерпретациялау. Нанокұрылымдарды қолдану арқылы жаңа функционалды наноэлементтерді құрастыру кезінде алынған білімді пайдалану.</p>
--	--

**Әзірлеушілер:**

Жұмыс тобының мүшелері:

Физика және нанотехнологиялар кафедрасының меңгерушісі

Г.С.Омарова

Физика және нанотехнологиялар кафедрасының зерттеуші-профессоры

Н.Х.Ибраев

Физика және нанотехнологиялар кафедрасының қауымдастырылған профессоры, PhD

Т.М.Сериков

2 оқу жылының докторанты

А.С.Каюмова

Білім беру бағдарламасы факультет Кеңесі отырысында қарастырылды «25» 04 2024 ж. Хаттама № 9

Білім беру бағдарламасы университеттің Академиялық Кеңесі отырысында қарастырылды «29» 04 2024ж. Хаттама № 5

Білім беру бағдарламасы университеттің Басқарма отырысында қарастырылды және бекітілді «24» 05 2024 ж. Хаттама № 4

Академиялық мәселелер жөніндегі басқарма мүшесі - проректор

М.М.Умуркулова

Академиялық жұмыс департамент директоры

Т.М.Хасенова

Физика-техникалық факультетінің деканы

А.К.Зейниденов