



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

БІЛІМ БЕРУ БАҒДАРЛАМАСЫ
6B07109 «Инженерлік физика және материалтану»

Білім беру саласының коды және жіктелуі:

6B07 «Инженерлік, өңдеу және құрылыс салалары»

Дайындық бағыттарының коды және жіктелуі:

6B071 «Инженерия және инженерлік іс»

Білім беру бағдарламаларының тобы:

B061 «Материалтану және технологиялар»

ҰБШ бойынша деңгей: 6

СБШ бойынша деңгей: 6

Оқу мерзімі: 4 жыл








Кредиттер көлемі: 240

Алматы 2024

«Қ. И. СӘТБАЕВ атындағы ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ТЕХНИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ УНИВЕРСИТЕТІ» КЕАҚ

6B07109 "Инженерлік физика және материалтану" білім беру бағдарламасы
Қ. И. Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ Ғылыми кеңесінің отырысында бекітілген..
Хаттама № 12, 22.04.2024 ж.

Қ. И. Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ оқу-әдістемелік кеңесінің отырысында
қаралды және бекітуге ұсынылды.
Хаттама № 6, 19.04.2024 ж.

Аты жөні	Ғылыми дәреже/ Ғылыми атағы	Лауазымы	Жұмыс орны	Қолы
Ғылыми комитеттің төрағасы:				
Мутушев Алибек Жумабекович	PhD докторы	бас директоры	«ЖАЛЫН» ғылыми өндірістік-техникалық орталығы	
Академиялық комитеттің құрамы:				
Кудайбергенов Кенес Какимович	PhD	кафедра менгерушісі	«Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық зерттеу техникалық университеті» коммерциялық емес акционерлік қоғамы»	
Смагулов Даулетхан Улиялович	т.ғ.д. профессор	Профессор	«Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық зерттеу техникалық университеті» коммерциялық емес акционерлік қоғамы»	
Нажипқызы Меруерт	химия ғылымдарының кандидаты доцент	Қауым.профес сор	«Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық зерттеу техникалық университеті» коммерциялық емес акционерлік қоғамы»	
Кемелбекова Айнагуль	PhD 	оқытушы	«Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық зерттеу техникалық университеті» коммерциялық емес акционерлік қоғамы»	
Етиш Талшын	PhD студенті	ассистент	«Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық зерттеу техникалық университеті» коммерциялық емес акционерлік қоғамы»	
Абай Айдана		4 курс студенті	«Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық зерттеу техникалық университеті» коммерциялық емес акционерлік қоғамы»	

ҚазҰТЗУ 703-05 Ү. Білім беру бағдарламасы

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

6B07109 "Инженерлік физика және материалтану" білім беру бағдарламасы-жоғары білім берудің үш деңгейлі жүйесінің біліктілігінің бірінші деңгейі болып табылады, кейінгі магистрлік бағдарламалар, содан кейін докторантура бағдарламалары үшін база болып табылады.

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.

6B07109 "Инженерлік физика және материалтану" білім беру бағдарламасы бойынша "техника және технология бакалавры" 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;

2. Білім беру бағдарламасының мақсаты мен міндеттері

БББ мақсаты:

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.

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 кодексын 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	6B07 «Инженерлік, өңдеу және құрылыс салалары»
2	Білім беру саласының коды және жіктелуі	6B071 «Инженерия және инженерлік іс»
3	Дайындық бағыттарының коды және жіктелуі	В061 «Материалтану және технологиялар»
4	Білім беру бағдарламаларының тобы	6B07109 «Инженерлік физика және материалтану»
5	Білім беру бағдарламасының атауы	6B07109 "инженерлік физика және материалтану" білім беру бағдарламасы жоғары білім берудің үш деңгейлі жүйесінің бірінші біліктілік 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	б
9	ҰБШ бойынша деңгей	б
10	СБШ бойынша деңгей	Нет
11	БББ айрықша ерекшеліктері	Қосдипломды БББ Гонконгский городской университет, САР Гонгконг, Китайская Народная Республика

12	Білім беру бағдарламасы құзыреттерінің тізбесі:	<ol style="list-style-type: none"> 1) микро- және наноөлшемді жүйелерді зерттеудің тәжірибелік әдістерін таңдауды негіздеу; 2) арнайы физикалық-химиялық қасиеттері бар материалдарды (кеукті наноқұрылымдар, 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; 9) зертханалық құрал-жабдықтарды және заманауи ғылыми жабдықтарды пайдалана отырып физикалық эксперимент жүргізу арқылы материалдың құрылымын зерттеу.
13	Білім беру бағдарламасын оқыту нәтижелері:	күндізгі
14	Кредиттер көлемі	4 жыл
15	Оқыту тілдері	240
16	Берілетін академиялық дәреже	Қазақша, орысша
17	Өзірлеуші (лер) мен авторлар:	Техника және технологиялар бакалавры
18	Кредиттер көлемі	<p>Мутушев А.Ж. Кудайбергенов К.К. Смагулов Д.У. Нажипқызы М. Кемелбекова А.Е. Етиш Т.Е. Абай А.Е.</p>

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	PO9
Базалық пәндер циклі ЖОО компоненті												
1	Сыбайлас жемқорлыққа қарсы мәдениет пен құқық негіздері	Мақсаты: студенттердің қоғамдық және жеке құқықтық санасы мен құқықтық мәдениетін арттыру, сондай-ақ сыбайлас жемқорлыққа қарсы әлеуметтік құбылыс ретінде білім жүйесін және азаматтық ұстанымды қалыптастыру. Мазмұны: қазақстандық қоғамның әлеуметтік-экономикалық қатынастарын жетілдіру, сыбайлас жемқорлық мінез-құлқының психологиялық ерекшеліктері, сыбайлас жемқорлыққа қарсы мәдениетті қалыптастыру, түрлі салалардағы сыбайлас жемқорлық әрекеттері үшін құқықтық жауапкершілік.	5	v		v						

2	Ғылыми зерттеу әдістерінің негіздері	«Ғылыми зерттеу әдістерінің негіздері» пәнінің мақсаты – студенттердің ғылыми білімнің әдістемесі саласындағы іскерліктері мен дағдыларын қалыптастыру. Пәннің қысқаша сипаттамасы. Ғылыми танымның әдіснамалық негіздері. Ғылыми таным түсінігі. Теориялық және эмпирикалық зерттеу әдістері. Ғылыми зерттеу бағытын таңдау. Зерттеу жұмысының кезеңдері. Зерттеу тақырыбы және оның өзектілігі. Эксперименттің классификациясы, түрлері және міндеттері. Эксперименттік зерттеулерді метрологиялық қамтамасыз ету. Есептеу эксперименті. Эксперимент нәтижелерін өңдеу әдістері. Зерттеу нәтижелерін тұжырымдау. Зерттеу жұмысының презентациясы.	5	v								
3	Қаржылық сауаттылық негіздері	Мақсаты: алынған білім мен оларды практикалық қолдану арасында тікелей байланыс құру негізінде білім алушылардың қаржылық сауаттылығын қалыптастыру. Мазмұны: қаржыны басқару саласындағы барлық құралдарды іс жүзінде пайдалану, жинақтарды сақтау және көбейту, бюджетті сауатты жоспарлау, салықтарды есептеу, төлеу және салық есептілігін дұрыс толтыру бойынша практикалық дағдыларды алу, қаржылық ақпаратты талдау, барабар инвестициялық стратегияларды таңдау үшін қаржы өнімдерінде бағдарлау.	5	v								

4	Экономика және кәсіпкерлік негіздері	<p>Мақсат: Экономикалық үдерістер туралы базалық білім мен кәсіпкерлік қызметті жүргізу дағдыларын қалыптастыру.</p> <p>Мазмұны: Пән экономикалық ұғымдарды, сұраныс пен ұсыныс, нарықтық тепе-теңдік сияқты түсініктерді талдау дағдыларын қалыптастыру мақсатында оқытылады.</p> <p>Сонымен қатар, бизнес құру және басқару негіздері, бизнес-жоспарларды әзірлеу, тәуекелдерді бағалау және стратегиялық шешімдер қабылдау қамтылады.</p>	5	v								
5	Экология және тіршілік қауіпсіздігі	<p>Мақсаты: экологиялық білім мен сананы қалыптастыру, табиғи ресурстарды ұтымды пайдаланудың және қоршаған ортаны қорғаудың заманауи әдістері бойынша теориялық және практикалық білім алу.</p> <p>Мазмұны: экологияның ғылым ретіндегі міндеттерін, табиғи жүйелердің жұмыс істеу заңдылықтарын және еңбек қызметі жағдайындағы экологиялық қауіпсіздік аспектілерін зерттеу, Қоршаған ортаны бақылау және оның қауіпсіздігі саласындағы басқару, экологиялық проблемаларды шешу жолдары, техносферадағы тіршілік әрекетінің қауіпсіздігі, табиғи және техногендік сипаттағы төтенше жағдайлар.</p>	5					v				

6	Наноматериалдарға кіріспе	<p>Нанотехнологияның принциптері мен физика-химиялық әсерлерін сипаттау және бағалау қабілетін қалыптастыру. Оқу курсы нанотехнологияның іргелі заңдарын және нанобъектілер мен наноматериалдарда жүзеге асырылатын кванттық-өлшемді әсерлерді түсінудің теориялық негізін құрайды. Пәннің мазмұны нанобөлшектердің, нанокұрылымдардың және наноматериалдардың қасиеттерін сипаттауға бағытталған. Нөлдік бір және екі өлшемді нанокұрылымды материалдар қарастырылады. Наноматериалдарды синтездеу, нанокұрылымдар мен наноматериалдарды зерттеу әдістері, наноматериалдарды қолданудың маңызды салалары қамтылған.</p>	5	v								
7	Есептеу физикасы	<p>Математикалық модельдеу және есептік эксперимент, мәні бойынша, физиканың бірдей салаларына айналды, сонымен қатар осы ғылымның тарихи қалыптасқан бөлімі эксперименталды және теорияға айналды. Осыған байланысты физикалық құбылыстарды модельдеу кезінде қолданылатын негізгі математикалық алгоритмдердің студенттердің практикалық бағдарламалау дағдыларын дамыту маңызды. Қазіргі уақытта осы курста оқыған әдістердің көбісі бағдарламалық жасақтама кітапханаларында дайын пакеттер мен коммуналдық қызметтер түрінде жүзеге асады, бірақ оларды тек қана білікті мамандарға ғана пайдалануға болмайды, сонымен қатар математикалық алгоритмдерді енгізудің ерекшеліктерін білу, олардың қолдану салаларын түсіну, сандық есептеулердің дәлдік дәрежесін</p>	5	v			v					

		түсіну қажет.											
8	Ақаулар кристалдық құрылыстың материалдары	Пән кристаллография заңдылықтарын, құрылымдардың сапалық және сандық сипаттамасын қарастырады, құрылым мен материал қасиеттері арасындағы байланысты белгілейді. Курс ақаулар теориясын, нақты материалдардың құрылымын, қартаю, қатаю, диффузия сияқты процестердің мәнін қарастырады.	5			v							
9	Легиirlенген болат және қорытпалар. Шойын.	Пәннің мақсаты – болат, шойын және қорытпаларды мақсатына сай оқу. Курс мыналарды қамтиды: серіппелер мен серіппелерге арналған болаттар, шарикті подшипниктерге арналған болаттар, шыңдалған болаттар, мартенситті - ескіретін болаттар, сондай-ақ ерекше маңызды бөлшектер мен механизмдерге арналған түсті металдар негізіндегі қорытпалар, шойындардың жіктелуі: ақ, сұр, жоғары - беріктік, иілгіштік.	5			v							
10	Математика I	Мақсаты: студенттерді сызықтық алгебра,	5			v							

		Аналитикалық геометрия және Математикалық талдаудың негізгі ұғымдарымен таныстыру. Пәннің типтік және қолданбалы міндеттерін шешу қабілетін қалыптастыру. Мазмұны: сызықтық алгебра, векторлық Алгебра және Аналитикалық геометрия элементтері. Талдауға кіріспе. Бір айнымалы функцияның дифференциалдық есебі. Туындыларды қолдану арқылы функцияларды зерттеу. Бірнеше айнымалылардың функциялары. Ішінара туындылар. Екі айнымалы функцияның экстремумы.										
11	Математика II	Мақсаты: студенттерге интеграция әдістерін үйрету. Антивирусты табу үшін дұрыс әдісті таңдауға үйрету. Практикалық есептерді шешу үшін белгілі бір интегралды қолдануға үйрету. Мазмұны: бір және екі айнымалы функцияның интегралды есебі, қатар теориясы. Анықталмаған интегралдар, оларды есептеу әдістері. Белгілі бір интегралдар және белгілі бір интегралдардың қосымшалары. Дұрыс емес интегралдар. Сандық және функционалды қатарлар теориясы, Тейлор және Маклорен қатарлары, қатарларды шамамен есептеулерге қолдану.	5			v						

12	Металлография	Пән легірлеу процесінің ерекшеліктерін, сонымен қатар қорытпалардың операциялық және технологиялық қасиеттерінің олардың құрылымы мен фазалық құрамына тәуелділігін зерттейді. Курста сонымен қатар материалдардың қасиеттерін талдау әдістері, металлографиялық зерттеудің практикалық дағдылары қарастырылады.	5			v						
13	Материалдардың механикалық қасиеттері	Пән циклдік, статикалық және динамикалық сынақтар кезінде анықталған материалдардың механикалық қасиеттерін, қаттылықты анықтау әдістерін, сондай-ақ деформация және бұзылу түрлерін зерттейді. Курс материалдардың механикалық қасиеттеріне термиялық, термохимиялық, термомеханикалық өңдеулердің әсерін және оларға тәуелді болатын негізгі факторларды зерттейді.	6			v						
14	Жалпы химия	Мақсаты: жалпы химияның іргелі мәселелері бойынша білімді және оларды кәсіби қызметте қолдану дағдыларын қалыптастыру. Қысқаша мазмұны Химиялық пәндердің негізінде жатқан заңдар, теориялық ережелер мен тұжырымдар; Д.И. Менделеевтің периодтық заңына және заттың құрылымы туралы қазіргі идеяларға негізделген химиялық элементтердің қасиеттері мен қатынастары; химиялық термодинамика және кинетика негіздері; ерітінділердегі процестер; күрделі қосылыстардың құрылымы.	5			v	v					

15	Материалтану негіздері	Пән материалтану негіздерін, сонымен қатар өнеркәсіпте қолданылатын материалдардың әртүрлі түрлерін, олардың құрамы, құрылымы, негізгі физикалық қасиеттері, жіктелуі, қорытпалардың таңбалануы және қасиеттеріне әсер ету әдістері туралы мәліметтерді зерттейді. Курс сонымен қатар материалдардағы фазалық және құрылымдық өзгерістердің негіздерін, қату, деформация және материалды өндеудің әртүрлі түрлері кезінде құрылым түзілудің жалпы заңдылықтарын қарастырады.	4		v	v					
16	Оптика негіздері	Пән геометриялық оптиканың негізгі негіздерін, жарық өрістерінің негізгі қасиеттерін және олардың Максвелл теңдеулеріне негізделген математикалық сипаттамасын қарастырады, сонымен қатар геометриялық оптиканың негізгі теңдеуі – толқындық теңдеуді шешуге негізделген эйконалды теңдеу анықталады. Курс идеалды оптикалық жүйелер теориясын зерттейді, нақты оптикалық жүйелерді және олардың идеалдардан айырмашылығын, абберрациялар теориясының негіздерін, оптикалық кескіннің сипаттамалары мен сапасының критерийлерін және оларға абберрациялардың әсерін қарастырады.	5			v	v				

17	Электр және магнетизм негіздері	Пән заттағы электр өрісін, айналым теоремасын, заттағы магнит өрісін, электромагниттік индукцияны, магнит өрісіндегі күштерді, еркін тербелістерді, күрделі амплитудалар әдісін, Максвелл теңдеулерін, толқын өткізгіштердегі электромагниттік толқындарды зерттейді. Курста теориялық шолулар мен теориялық білімді практикалық қолдану принциптерін түсіну үшін маңызды негізгі мәселелерді шешу әдістері қарастырылады.	5			v	v					
18	Көміртекті және керамикалық материалдар	Цель данного курса - дать студентам фундаментальные знания о структуре и свойствах углеродных и керамических материалов и ознакомить их с методами обработки инженерной керамики с акцентом на взаимосвязь «обработка-структура-свойства». Студенты получают знания о связях, кристаллической структуре, микроструктурных дефектах в углеродных материалах и керамике и их взаимосвязи с методологиями обработки. Студенты получают практический опыт изготовления современных керамических образцов с использованием смешанного оксида и научатся оформлять результаты лабораторных работ в логичный и лаконичный отчет. Студенты также будут практиковаться в чтении и критическом осмыслении технических статей по данной тематике.	4			v						

19	Физика	Мақсаты: дүниенің қазіргі физикалық бейнесі және ғылыми дүниетанымы туралы идеялар, іргелі заңдар, классикалық және қазіргі физика теориялары туралы білімді пайдалана білу. Мазмұны: Физика пәні келесі бөлімдерді зерттеуді қамтиды: механиканың физикалық негіздері, молекулалық физика және термодинамика негіздері, электр және магнетизм, тербелістер мен толқындар, оптика және кванттық физика негіздері	5		v	V							
20	Графен және оның негізіндегі материалдар	Пән шағын өлшемді жүйелер саласында іргелі білім алу технологиясын, жаңа құрылғылар мен нанотехнологиялық материалдарды жасауда кіші өлшемді жүйелерді пайдалануды, сонымен қатар нанокристалдардың кванттық өлшемдік қасиеттерін, нанокристалдардың энергияны зерттейді. нанокристалдардың беті, нанокристалл атомдарының бос салбырап тұратын байланыстары, нанокристалдық матрицаның интерфейстері, нанокристалдардың төмен температурада өсу механизмдері және үлкен аумақты графен алу.	5			v							
22	Құрылымдық материалдар	Пәннің мақсаты-металл және металл емес материалдардан дайындамалар мен бөлшектерді дайындаудың технологиялық процестері туралы білім алу. Қарастырылады: Құрылымдық материалдардың жіктелуі. Құрылымдық материалдардың қасиеттері. Құрылымдық материалдардың құрамы, құрылымы мен қасиеттерінің байланысы. Металл емес құрылымдық материалдар. Бетті өңдеу әдістері. Металл негізіндегі композиттер. Керамикалық негіздегі композиттер. Полимер негізіндегі композиттер.	5				v						

23	Металл конструкцияларының коррозиясы және қорғау	Пән өнеркәсіптің барлық салаларында металдарды коррозиядан қорғау әдістерін жетілдіруді қарастырады. Курс металды коррозиядан қорғаудың әртүрлі әдістерін, қажетті қасиеттерге ие беттерді жасау үшін полимерлермен, битумды жабындармен, наноматериалдармен беттерді өңдеу әдістерін қарастырады.	5			v						
24	Бояулақты материалдар	Пәннің мақсаты лак-бояу материалдарының синтезін ұйымдастыру және бағалау қабілетін қалыптастыру. Пән студенттердің машина жасаудағы сияқты техника мен технологияның әртүрлі салаларында бояу мен лак қолдану дағдыларын дамытуға бағытталған. операциялық материалдар және т.б. Мыналар қарастырылады: лакбояулы материалдарын жағу процесін анықтайтын негізгі кезеңдері; негізгі қасиеттеріне, сапа көрсеткіштерін және ұтымды пайдалануды ұйымдастыру операциялық материалдар; лак-бояу материалдарын синтездеу және зерттеу әдістерін; негізгі технологиялық параметрлерден лак-бояу материалдарының технологиялық параметрлері мен сипаттамаларын оңтайландыру; лак-бояу материалдарын өндіру тәсілдері.	5				v					

25	Ұнтақты және композициялық материалдарды зерттеу әдістері	Пән ұнтақ және композициялық материалдарды жасау механизмдері мен заңдылықтарын, ұнтақтарды әртүрлі тәсілдермен алу технологияларын зерттейді. Курста технологиялық параметрлердің материалдардың құрылымы мен қасиеттерімен байланысы, әртүрлі металл және бейметалл ұнтақтардың түрлері, олардың технологиялық қасиеттері және оларды бағалау әдістері қарастырылады.	5				v					
26	Наноқұрылымдық материалдарды алу және зерттеу	Пән наножүйелер мен нанотехнологиялардың негізгі ұғымдары мен анықтамаларын, наноөлшемдегі физикалық өзара әрекеттесу ерекшеліктерін, нанобъектілер мен наножүйелерді зерттеу және диагностикалау әдістерін, наноматериалдардың негізгі кластарының құрылымын және олардың қасиеттерін зерттейді.	5				v					
27	Беттік наноқұрылымдардың қалыптастыру әдістері	Пән нанотехнологияның әртүрлі әдістерінің негізінде жатқан негізгі физикалық-химиялық процестердің негізгі ұғымдарын, заңдылықтарын және әдістерін және физикалық және химиялық процестердің термодинамикалық және кинетикалық есептеулерінің ерекшеліктерін және оларды нанотехнология мен нанотехнологияда қолдану мүмкіндігін зерттейді.	5			v						

28	Органикалық материалдардың микроқұрылымы	Пән жұмсақ материалдардың микроқұрылымы мен қасиеттерін, соның ішінде полимерлердің, аморфты полимерлердің, жартылай кристалды полимерлердің, сополимерлердің, эластомерлердің, биополимерлердің, жұмсақ тіндердің, сүйектердің және жасушалық құрылымның молекулалық салмағын зерттейді. Имплантацияланатын биоматериалдардың дизайны мен функциялары қарастырылады.	5			v						
29	Жасанды интеллект негіздері	Мақсаты: студенттерді жасанды интеллект саласындағы негізгі ұғымдармен, әдістермен және технологиялармен таныстыру: машиналық оқыту, компьютерлік көру, табиғи тілді өңдеу және т.б. Мазмұны: жасанды интеллекттің жалпы анықтамасы, интеллектуалды агенттер, ақпараттық іздеу және күй кеңістігін зерттеу, логикалық агенттер, жасанды интеллект жүйелерінің архитектурасы, сараптамалық жүйелер, бақылауларға негізделген оқыту, оқытудың статистикалық әдістері, лингвистикалық ақпаратты ықтималды өңдеу, семантикалық модельдер, табиғи тілді өңдеу жүйелері.	5			v						
30	Қазіргі физика негіздері: Атом және ядролық физика.	Пән атом ядросының заманауи модельдерін, қазіргі бөлшектер теориясының негізгі түсініктерін, идеялары мен әдістерін, Хиггс бозоны сияқты бөлшектерді зерттеуге арналған Үлкен адрон коллайдерінде жүргізілген заманауи зерттеулердің нәтижелерін зерттейді.	5			v						

31	Қазақстандағы тұрақты даму негіздері және ESG жобалары	Мақсаты: студенттердің тұрақты даму және ESG саласындағы теориялық негіздері мен практикалық дағдыларын меңгеру, сонымен қатар Қазақстанның қазіргі экономикалық және әлеуметтік дамуындағы осы аспектілердің рөлі туралы түсінік қалыптастыру. Мазмұны: Қазақстандағы тұрақты даму және ESG тәжірибесін енгізу принциптерін енгізеді, ұлттық және халықаралық стандарттарды зерделеуді, табысты ESG жобаларын талдауды және оларды кәсіпорындар мен ұйымдарда енгізу стратегияларын қамтиды.	5			v						
32	Перспективті әйнек және шыны материалдар	Пәннің мақсаты: шыны және шыны материалдарының синтезін ұйымдастыру және фаза түзілудің физико-химиялық процестерін бағалау, силикат материалдарының құрылымы мен қасиеттері арасындағы байланысты, өндірістің технологиялық ерекшеліктерін, қасиеттерінің өзгеру заңдылықтарын қалыптастыру. қызмет көрсететін өнімдер. Пән докторанттардың әртүрлі әдістермен силикат материалдарын жасау дағдыларын дамытуға бағытталған, мысалы, керамика, байланыстырғыш материалдар, шыны материалдары және олардың негізіндегі композиттерді қалыптау әдісі және т.б. Силикатты материалдарды өндірудің технологиялық процестерін жоспарлау және ұйымдастыру, шикізаттың сапасын және соңғы өнімге қойылатын талаптарды ескере отырып Мыналар қарастырылады: шыны және шыны материалдарын жасау процесін анықтайтын негізгі кезеңдері; шыны және шыны материалдарын синтездеу әдістері; негізгі технологиялық параметрлерден әйнек және шыны материалдардың технологиялық параметрлері мен сипаттамаларын оңтайландыру; климаттық және табиғи жағдайлардың әсерін ескере отырып, отқа төзімді металл емес және силикатты материалдар негізінде өнім алу үшін шикізат пен технологиялық шешімдерді таңдау принциптері	5			v						

33	Зияткерлік меншікті құқықтық реттеу	Мақсаты: зияткерлік меншік құқықтарын қорғаудың негізгі принциптерін, тетіктерін және оларды іске асыру ерекшеліктерін қамтитын зияткерлік меншікті құқықтық реттеу жүйесі туралы тұтас түсінік қалыптастыру. Мазмұны: Пән авторлық құқықты, патенттерді, сауда белгілерін және өнеркәсіптік үлгілерді қоса алғанда, АЖ құқығының негіздерін қамтиды. Студенттер зияткерлік меншік құқықтарын қорғау мен басқаруды үйренеді, құқықтық даулар мен оларды шешу әдістерін қарастырады.	5				v					
34	Реакторлық материалтану	Пән сәулелену құбылысын және ядролық технологияда қолданылатын реакторларға арналған Конструкция материалдарына әсерін зерделейді.Курста сәулеленудің әсеріне жақын құрылымның, өлшемнің, құрылымдық-фазалық сапалардың өзгеру заңдылықтары және материал сапасының тұрақтылығын арттыру әдістері қарастырылады.	5				v					
35	Фотоэнергетика материалдардың физика және оптикасы	Пәннің негізгі мақсаттары күн сәулесінің энергетикалық өзгерістердің негізінде басқа да энергия түрлендіру теориясының саласында білімді қалыптастыру, энерготүрленгіштедін тиімділігін бағалау. мыналар болып табылады. Қатты дененің физикалық оптика негіздері, қатты денелердің электронды ауқымдарының теориясы және радиацияның (фотонды, электрон, ион) өзара әрекеттесу теориясының негізі затпен сипатталған. Кристалдық тор және электронды шағын жүйе кристалдық және реттелмеген (аморфты) жартылай өткізгіштердің оптикалық қасиеттерін анықтайтын жеңіл сіңіру және басқа да физикалық әсерлер.	6				v					

22	Құрылымдық материалдар	<p>Пәннің мақсаты-металл және металл емес материалдардан дайындамалар мен бөлшектерді дайындаудың технологиялық процестері туралы білім алу. Қарастырылады: Құрылымдық материалдардың жіктелуі. Құрылымдық материалдардың қасиеттері. Құрылымдық материалдардың құрамы, құрылымы мен қасиеттерінің байланысы. Металл емес құрылымдық материалдар. Бетті өңдеу әдістері. Металл негізіндегі композиттер. Керамикалық негіздегі композиттер. Полимер негізіндегі композиттер.</p>	5						v			
23	Металл конструкцияларының коррозиясы және қорғау	<p>Пән өнеркәсіптің барлық салаларында металдарды коррозиядан қорғау әдістерін жетілдіруді қарастырады. Курс металды коррозиядан қорғаудың әртүрлі әдістерін, қажетті қасиеттерге ие беттерді жасау үшін полимерлермен, битумды жабындармен, наноматериалдармен беттерді өңдеу әдістерін қарастырады.</p>	6						v			

24	Бояулақты материалдар	Пәннің мақсаты лак-бояу материалдарының синтезін ұйымдастыру және бағалау қабілетін қалыптастыру. Пән студенттердің машина жасаудағы сияқты техника мен технологияның әртүрлі салаларында бояу мен лак қолдану дағдыларын дамытуға бағытталған. операциялық материалдар және т.б. Мыналар қарастырылады: лакбояулы материалдарын жағу процесін анықтайтын негізгі кезеңдері; негізгі қасиеттеріне, сапа көрсеткіштерін және ұтымды пайдалануды ұйымдастыру операциялық материалдар; лак-бояу материалдарын синтездеу және зерттеу әдістерін; негізгі технологиялық параметрлерден лак-бояу материалдарының технологиялық параметрлері мен сипаттамаларын оңтайландыру; лак-бояу материалдарын өндіру тәсілдері.	5					v				
25	Ұнтақты және композициялық материалдарды зерттеу әдістері	Пән ұнтақ және композициялық материалдарды жасау механизмдері мен заңдылықтарын, ұнтақтарды әртүрлі тәсілдермен алу технологияларын зерттейді. Курста технологиялық параметрлердің материалдардың құрылымы мен қасиеттерімен байланысы, әртүрлі металл және бейметалл ұнтақтардың түрлері, олардың технологиялық қасиеттері және оларды бағалау әдістері қарастырылады.	5	v								
26	Наноқұрылымдық материалдарды алу және зерттеу	Пән наножүйелер мен нанотехнологиялардың негізгі ұғымдары мен анықтамаларын, наноөлшемдегі физикалық өзара әрекеттесу ерекшеліктерін, нанообъектілер мен наножүйелерді зерттеу және диагностикалау әдістерін, наноматериалдардың негізгі кластарының құрылымын және олардың қасиеттерін зерттейді.	6	v								

27	Беттік наноқұрылымдардың қалыптастыру әдістері	Пән нанотехнологияның әртүрлі әдістерінің негізінде жатқан негізгі физикалық-химиялық процестердің негізгі ұғымдарын, заңдылықтарын және әдістерін және физикалық және химиялық процестердің термодинамикалық және кинетикалық есептеулерінің ерекшеліктерін және оларды нанотехнология мен нанотехнологияда қолдану мүмкіндігін зерттейді.	5				v					
28	Органикалық материалдардың микроқұрылымы	Пән жұмсақ материалдардың микроқұрылымы мен қасиеттерін, соның ішінде полимерлердің, аморфты полимерлердің, жартылай кристалды полимерлердің, сополимерлердің, эластомерлердің, биополимерлердің, жұмсақ тіндердің, сүйектердің және жасушалық құрылымның молекулалық салмағын зерттейді. Имплантацияланатын биоматериалдардың дизайны мен функциялары қарастырылады.	5				v					

29	Жасанды интеллект негіздері	<p>Мақсаты: студенттерді жасанды интеллект саласындағы негізгі ұғымдармен, әдістермен және технологиялармен таныстыру: машиналық оқыту, компьютерлік көру, табиғи тілді өңдеу және т.б. Мазмұны: жасанды интеллекттің жалпы анықтамасы, интеллектуалды агенттер, ақпараттық іздеу және күй кеңістігін зерттеу, логикалық агенттер, жасанды интеллект жүйелерінің архитектурасы, сараптамалық жүйелер, бақылауларға негізделген оқыту, оқытудың статистикалық әдістері, лингвистикалық ақпаратты ықтималды өңдеу, семантикалық модельдер, табиғи тілді өңдеу жүйелері.</p>	4				v					
30	Қазіргі физика негіздері: Атом және ядролық физика.	<p>Пән атом ядросының заманауи модельдерін, қазіргі бөлшектер теориясының негізгі түсініктерін, идеялары мен әдістерін, Хиггс бозоны сияқты бөлшектерді зерттеуге арналған Үлкен адрон коллайдерінде жүргізілген заманауи зерттеулердің нәтижелерін зерттейді.</p>	4		v							

31	Қазақстандағы тұрақты даму негіздері және ESG жобалары	<p>Мақсаты: студенттердің тұрақты даму және ESG саласындағы теориялық негіздері мен практикалық дағдыларын меңгеру, сонымен қатар Қазақстанның қазіргі экономикалық және әлеуметтік дамуындағы осы аспектілердің рөлі туралы түсінік қалыптастыру. Мазмұны: Қазақстандағы тұрақты даму және ESG тәжірибесін енгізу принциптерін енгізеді, ұлттық және халықаралық стандарттарды зерделеуді, табысты ESG жобаларын талдауды және оларды кәсіпорындар мен ұйымдарда енгізу стратегияларын қамтиды.</p>	5		v							
32	Перспективті әйнек және шыны материалдар	<p>Пәннің мақсаты: шыны және шыны материалдарының синтезін ұйымдастыру және фаза түзілудің физико-химиялық процестерін бағалау, силикат материалдарының құрылымы мен қасиеттері арасындағы байланысты, өндірістің технологиялық ерекшеліктерін, қасиеттерінің өзгеру заңдылықтарын қалыптастыру. қызмет көрсететін өнімдер. Пән докторанттардың әртүрлі әдістермен силикат материалдарын жасау дағдыларын дамытуға бағытталған, мысалы, керамика, байланыстырғыш материалдар, шыны материалдары және олардың негізіндегі композиттерді қалыптау әдісі және т.б. Силикатты материалдарды өндірудің технологиялық процестерін жоспарлау және ұйымдастыру, шикізаттың сапасын және соңғы өнімге қойылатын талаптарды ескере отырып Мыналар қарастырылады: шыны және шыны материалдарын жасау процесін анықтайтын негізгі кезеңдері; шыны және шыны материалдарын синтездеу әдістері; негізгі технологиялық параметрлерден әйнек және шыны</p>	6			v						

		материалдардың технологиялық параметрлері мен сипаттамаларын оңтайландыру; климаттық және табиғи жағдайлардың әсерін ескере отырып, отқа төзімді металл емес және силикатты материалдар негізінде өнім алу үшін шикізат пен технологиялық шешімдерді таңдау принциптері										
33	Зияткерлік меншікті құқықтық реттеу	Мақсаты: зияткерлік меншік құқықтарын қорғаудың негізгі принциптерін, тетіктерін және оларды іске асыру ерекшеліктерін қамтитын зияткерлік меншікті құқықтық реттеу жүйесі туралы тұтас түсінік қалыптастыру. Мазмұны: Пән авторлық құқықты, патенттерді, сауда белгілерін және өнеркәсіптік үлгілерді қоса алғанда, АЖ құқығының негіздерін қамтиды. Студенттер зияткерлік меншік құқықтарын қорғау мен басқаруды үйренеді, құқықтық даулар мен оларды шешу әдістерін қарастырады	5				v					
34	Реакторлық материалтану	Пән сәулелену құбылысын және ядролық технологияда қолданылатын реакторларға арналған Конструкция материалдарына әсерін зерделейді. Курста сәулеленудің әсеріне жақын құрылымның, өлшемнің, құрылымдық-фазалық сапалардың өзгеру заңдылықтары және материал сапасының тұрақтылығын арттыру әдістері қарастырылады.	4				v					

35	Фотознергетика материалдардын физика және оптикасы	Пәннің негізгі мақсаттары күн сәулесінің энергетикалық өзгерістердің негізінде басқа да энергия түрлендіру теориясының саласында білімді қалыптастыру, энерготүрленгіштедін тиімділігін бағалау. мыналар болып табылады. Қатты дененің физикалық оптика негіздері, қатты денелердің электронды ауқымдарының теориясы және радиацияның (фотонды, электрон, ион) өзара әрекеттесу теориясының негізі затпен сипатталған. Кристалдық тор және электронды шағын жүйе кристалдық және реттелмеген (аморфты) жартылай өткізгіштердің оптикалық қасиеттерін анықтайтын жеңіл сіңіру және басқа да физикалық әсерлер.	5					v				
36	Төмен мөлшерлі жүйелер физикасы	Пән төмен өлшемді жүйелердің физикасын, кванттық шұңқырлары, кванттық сымдары, кванттық нүктелері және супер торлары бар құрылымдарды зерттейді. Курста жартылай өткізгіш нанокұрылымдардағы электронды, фотонды және фоннды күйлерді зерттеу және олардың физикалық қасиеттерін талдау қарастырылады.	5				v					

37	Беріктігі мен созымдылығының физикасы	Пән материалдардың механикалық қасиеттерін, белгілі бір жүктеменің әртүрлі температуралар мен жағдайлардағы деформация және бұзылу процестерін талдауды зерттейді. Курста механикалық сынау әдістері, материалдардың құрылымы мен құрамына әсер ететін факторлар, механикалық сынау әдістері, олардың ерекшеліктері, нәтижелерді өңдеу әдістері қарастырылады.	5				v					
38	Материалдарды зерттеу зонд әдістері	Пән атомдық деңгейде материалдардың беттерін зерттейді және сканерлеуші зондты микроскоптардың әртүрлі типтерінің жұмыс істеу принциптері және оларды нанометрлік кеңістіктік рұқсаты бар материалдар бетінің морфологиясы мен жергілікті қасиеттерін зерттеу үшін қолдану туралы білім алады.	5				v					
39	Материалдың сапасын бақылау	Пән материалдардың құрылымы мен қасиеттерін зерттеудің физикалық әдістерін, сонымен қатар қатты денелердің белгілі қасиеттерінің, сипаттамаларының және параметрлерінің көпшілігін өлшеуге немесе есептеуге мүмкіндік беретін физикалық әдістердің негізгі кешенін, тәжірибелік құрылғыларда зерттеу әдістерін зерттейді.	5				v					
40	Ұнтақты материалдар алу әдістері	Пән физика-механикалық және химиялық-металлургиялық әдістер, ерекше қасиеттері бар композициялық және ұнтақ материалдарын синтездеу механизмдері мен заңдылықтары, металл ұнтақтарын қалыптастыру әдістері, ұнтақ қоспаларын дайындау сияқты ұнтақтарды өндірудің негізгі әдістерін зерттейді.	5				v					

41	Материалдар механикасы	Пән құрылымдық бөліктердің беріктігі мен қаттылығын есептеу ерекшеліктерін, типтік бөлшектер мен жабдықтарды таңдау және жобалау принциптерін, құрылымдық элементтердің орнықтылығы мен төзімділігін есептеу әдістерін, динамикалық жүктеме кезінде құрылымдық элементтерді есептеу әдістерін, сондай-ақ құрылымдық элементтер мен жабдықтар үшін материалдарды таңдау принциптері.	5				v					
42	Құрылыстағы наноматериалдар мен нанотехнологиялар	Пәннің мақсаты – техникалық-экономикалық әдістемесін ұйымдастыру және бағалау қабілетін қалыптастыру. нанотехнологияларды енгізуді бағалау құрылыс. Пән студенттер арасында нанотехнология феноменологиясын дамытуға бағытталған құрылыс материалдарын өндіру процестерді зерттеу әдісі ретінде әртүрлі әдістермен композициялық материалдарды жасау дағдылары ұсақ түйіршікті нанокұрылымдау диоксидтің нанобөлшектері қосылған бетондар кремний және т.б. Курс мыналарды қамтиды: нанотолтырғыштардың идентификация процесін және рөлін анықтайтын негізгі кезеңдері. ұсақ түйіршікті бетондардың құрамы; наноматериалдардың әртүрлі типтерін синтездеу әдістерін; негізгі технологиялық параметрлерден наноматериалдардың технологиялық параметрлері мен сипаттамаларын оңтайландыру; наноматериалдардың әртүрлі түрлерін алу әдістері.	5				v					
43	Жартылай өткізгіш материалдар	Пән жартылай өткізгіш материалдардың физикалық қасиеттерін, оптоэлектрондық құрылғылардың негізгі физикалық мәселелерін, жартылай өткізгіш материалдарды алу технологиясының негіздерін және олардың параметрлерін анықтау әдістерін, жартылай өткізгіш материалдар негізіндегі құрылғылардың жұмыс істеу принципін зерттейді.	5				v					

44	Өлшеу теориясы және оларды қолдану	Бұл курс студенттерге өлшеу теориясы туралы негізгі түсінік, сигналдарды өңдеу әдістері мен деректерді талдау туралы білім береді. Материалдардың сипаттамаларын анықтауға қатысты бірнеше негізгі оптикалық-электрлік өлшеу әдістері ұсынылады. Пән сонымен қатар электрондық тізбектердің компоненттері мен жүйелерін негізгі түсінумен, тұрақты және айнымалы ток тізбектерін талдаумен, әртүрлі негізгі түрлендіргіштердің жұмыс принципімен таныстырады. Студент компьютерлік әдістер арқылы өлшеу хаттамаларын әзірлеу бойынша білім мен дағдыларды алады.	5				v	v				
45	Функционалдық материалдар	Ғылыми-техникалық прогрестің дамуы функционалды материалдарды қамтитын заманауи материалдарға жаңа талаптар қояды. Өнеркәсіп тек тұрақты күйінде болатын және белгілі бір құрылым, механикалық және физикалық қасиеттерге ие металлдармен ғана емес, сондай-ақ бақыланатын құрылымдармен, реттелетін қасиеттері мен техникалық параметрлері бар жаңа материалдардың өндірілуіне әсер етеді, бұл қасиеттер сыртқы әсерге тәуелді болады. Бұл мәселені шешу химиялық құрамды және жылу өндеудің әртүрлі түрлерінің әсерін, соның ішінде құрылымдық және фазалық түрлендірулер мен материалдардың қасиеттеріне әсер етудің дәстүрлі емес әдістерін зерттеу жолымен шешіледі.	4			v						

46	Металдар мен қорытпаларды химия-термиялық өңдеу	Пән материалдарды химиялық-термиялық өңдеудің теориялық негіздерін және олардың бетін шынықтыру технологиясын зерттейді. Курс материалдардың қажетті құрылымы мен қасиеттерін синтездеу үшін металдарды химиялық-термиялық өңдеудің оңтайлы, үнемді режимдерін талқылайды және химиялық-термиялық өңдеудің тиімді әдістерін, сонымен қатар материалдарды химиялық-термиялық өңдеудің перспективалы түрлерін таңдайды. бұйымдардың беріктігін, төзімділігін, сенімділігін арттыру.	5		v	V						
47	Вакуумдық техника және технология	Пән шағын өлшемді жүйелер физикасы саласында іргелі білім алу технологиясын, жаңа құрылғылар мен нанотехнологиялық материалдарды жасауда кіші өлшемді жүйелерді пайдалануды зерттейді. Нанокристалдардың кванттық өлшемді қасиеттері, нанокристалдар бетінің энергиясы, нанокристал атомдарының бос салбырап тұратын байланыстары, нанокристалдық матрицаның интерфейстері қарастырылады.	5			v						
48	Фазалық диаграммаларды есептеу әдістері	Пән теориялық және эксперименттік зерттеулер үшін қажетті қорытпалардың фазалық құрамын, құрылымын және қасиеттерін, сұйық және қатты металдар мен қорытпалардағы фазалық ауысулардың барлық түрлерін басқаруды зерттейді. Курста сонымен қатар көпкомпонентті металдық жүйелердегі фазалық тепе-теңдіктің теориялық зерттеулері талқыланады.	5			v						

49	Бейорганикалық материалдардың микроқұрылымы	Пән металл және керамикалық материалдардың құрылымы мен қасиеттері арасындағы байланысты зерттейді. Маңызды металл және керамикалық элементтердің, қорытпалар мен қосылыстардың кристалдық құрылымдары. Белгілі жүйелер үшін екілік және үштік фазалық диаграммалар ұсынылады. Қарастырылатын микроқұрылымдық ерекшеліктерге дән мөлшері мен таралуы, көпфазалы микроқұрылымдар және ақаулар жатады. Құрылымдық, электрлік, оптикалық және магниттік қолдану үшін маңызды металл және керамикалық жүйелердің мысалдары беріледі.	5			v						
50	Электроникадағы наноматериалдар	Пән жаңа құрылғылар мен материалдарды жасауда төмен өлшемді жүйелердің технологиясы мен қолданылуын, электромагниттік сәулеленудің графеннің 2D электронды ішкі жүйесімен күшті сызықтық емес әрекеттесуін, сонымен қатар графеннің УК-дан алыс терагерцке дейінгі ИК-сәулеленуіне кең жолақты сіңіруін, графендегі тікелей электр тогы және беттік акустикалық толқындардың шекті емес күшейтуі.	5				v					
51	Материалды таңдаудың ғылыми негіздері	Пән технологиялық мақсатқа байланысты материалдарды таңдаудың негізгі жолдарын зерттейді. Курста материалдарды талдау және синтездеу арқылы зерттеудегі жүйелік орналасу, олардың механикалық қасиеттеріне байланысты материалдарды қолдану және қолданбалы қолдану деңгейінде материалдардың сапасын анықтау әдістері қарастырылады.	5			v						

52	Наноматериалдарды алудың технологиялық процестерінің негіздері	Пән наноматериалдарды өндірудегі технологиялық процестерді, олардың құрылымын, құрылымын және қасиеттерін зерттейді. Материалдың құрылымы мен қасиеттеріне әсер ететін термиялық, химиялық-термиялық өңдеу қарастырылады. Наноматериалдарды алудың заманауи технологиялық процестері зерттелуде.	5				v					
53	Жетілдірілген материалдар	Пән дәстүрлі емес материалдар мен оларды өндірудің жоғары технологиялық технологияларына негізделген арнайы функционалдық, физикалық, механикалық және пайдалану қасиеттерін зерттейді. Курста жетілдірілген материалдардың негізгі түрлері, олардың физикалық-химиялық қасиеттері, арнайы физикалық, механикалық және эксплуатациялық қасиеттері бар материалдарды жасауға негізделген теориялық принциптер және оларды жасау технологиясы қарастырылады.	5			v						
54	Полимерлі материалдар	Пән полимерлерді, полимер қоспаларын және олардың араласу қабілетін, динамикалық, механикалық әрекетін, Больцманның суперпозиция принципін, полимерлердің соңғы қасиеттерін, полимерлердің реологиясы мен өңдеуін, қайта өңдеуін, полимер материалдарының дизайны мен таңдауын зерттейді.	5			v						

55	Рентгендік дифракция және электронды микроскопиялық талдау	Пән рентгендік дифракциялық талдаудың теориялық негіздерін, беттің нақты ауданын бағалау әдістерін, соның ішінде тікелей микроскопиялық немесе электронды микроскопиялық талдауды зерттейді. Сондай-ақ өткізгіштікті өлшеуге негізделген әдістер, құрылымдық талдаудың рентгендік әдістері, құрылымдық талдау мәселелерін қорытындылау үшін құрылымдық талдау деректерін енгізу талқыланады.	5			v						
56	Наноматериалдарды және наножүелерді алу технологиясы	Пән нанокластерлер мен наноматериалдар синтезінің физика-химиялық негіздерін, нанобөлшектер мен наноматериалдарды синтездеудің химиялық және физикалық әдістерін, қажетті өлшем мен пішіндегі нанобөлшектерді алу үшін бақыланатын өсу әдістерін, пленкалар мен жабындарды түндыру әдістерін, және сонымен қатар пленкалар мен көлемді құрылымдардағы нанобөлшектердің өздігінен ұйымдастырылуын зерттейді.	5			v						

