



Автоматтандыру және ақпараттық технологиялар институты

«Жоғары математика және модельдеу»

БІЛІМ БЕРУ БАҒДАРЛАМАСЫ

8D06105 - Digital modeling

Білім беру саласының коды және жіктелуі: 8D06

Дайындық бағыттарының коды және жіктелуі: 8D061

Білім беру бағдарламаларының тобы: D094 -Ақпараттық технологиялар

ҰБШ бойынша деңгей: 8D

СБШ бойынша деңгей: 8

Оқу мерзімі: 3 жыл

Кредиттер көлемі: 180

Алматы 2025

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

8D06105 - «Digital modeling» білім беру бағдарламасы Қ.И.Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ Ғылыми кеңесінің отырысында бекітілді.

2025 жылғы «06» наурыз № 10 хаттама

Қ.И. Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ-дың Оқу-әдістемелік кеңесінің отырысында қаралып, бекітуге ұсынылды

2024 жылғы «20» желтоқсан № 3 хаттама

8D06105 - «Digital modeling» білім беру бағдарламасы 7M061 «Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар» бағыты бойынша академиялық комитетте әзірленді

Тегі, аты-жөні	Ғылыми дәрежесі/ ғылыми атағы	Лауазымы	Жұмыс орны	Қолы
Академиялық комитет төрағасы:				
Тулешева Гульнара Алиповна	Физика-математика ғылымдарының кандидаты / доцент	Кафедра менгерушісі	«Қ. И. Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ» КЕАҚ	
Профессор-оқытушылар құрамы:				
Сакабеков Аужан Сакабекович	Физика-математика ғылымдарының докторы / профессор	Профессор	«Қ. И. Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ» КЕАҚ	
Алимжанова Жанна Муратбековна	Физика-математика ғылымдарының кандидаты	Қауымдастырылған профессор	«Қ. И. Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ» КЕАҚ	
Лукпанова Лаззат Хамитовна		Аға оқытушы	«Қ. И. Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ» КЕАҚ	
Ажибекова Алия Сапарбековна		Аға оқытушы	«Қ. И. Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ» КЕАҚ	
Жұмыс берушілер:				
Вербовский Виктор Валериевич	Физика-математика ғылымдарының докторы / профессор	Бас директордың ғылым жөніндегі орынбасары	Математика және математикалық модельдеу институты	
Білім алушылар:				
Молдакалыкова Айгуль Жомергеновна		Докторант	«Қ. И. Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ» КЕАҚ	

ҚазҰТЗУ 703-05 Ү. Білім беру бағдарламасы

Мазмұны

Қысқартулар мен белгілердің тізімі

1. Білім беру бағдарламасының сипаттамасы
2. Білім беру бағдарламасының мақсаты мен міндеттері
3. Білім беру бағдарламасын оқыту нәтижелерін бағалауға қойылатын талаптар
4. Білім беру бағдарламасының паспорты
- 4.1. Жалпы мәліметтер
- 4.2. Білім беру бағдарламасы мен оқу пәндері бойынша қалыптасқан оқыту нәтижелеріне қол жеткізудің өзара байланысы

Қысқартулар мен белгілердің тізімі

БББ – білім беру бағдарламасы,

ОН – оқу нәтижелері,

DM – Digital modeling

ЖОЖ – жеке оқыту жоспары

1. Білім беру бағдарламасының сипаттамасы

Бағдарлама түлектерінің кәсіби қызметі математикалық және компьютерлік модельдеу саласына, яғни математикалық есепті құрастыруға, модель құруға және компьютерлік технологиялар арқылы жүзеге асыруға бағытталған.

Математикалық және компьютерлік модельдеу бойынша мамандарды даярлау «Digital modeling» жаңа білім беру бағдарламасы (ҚБ) бойынша жүзеге асырылатын болады. Білім беру бағдарламасы пәндерінің мазмұны әлемнің жетекші жоғары оқу орындарының тиісті білім беру бағдарламаларын және ақпараттық технологиялар бағыты бойынша кәсіби қызметтің халықаралық классификаторын ескере отырып әзірленетін болады.

Мамандық құрудың мақсаты – информатика және ақпараттық технологиялар мамандарының орасан зор массасына математикалық және компьютерлік модельдеу бойынша құнды білімі бар мамандарды мақсатты түрде дайындау.

Білім беру белсенді ғылыми-зерттеу жұмыстарын, ғылым мен тәжірибенің басым бағыттары бойынша жетекші сарапшылардың жетекшілігімен ғылыми жобаларға қатысуды, жетекші шетелдік білім және ғылыми ұйымдармен ынтымақтастықты көздейді. Студенттер үшін шақырылған шетелдік профессорлар (Германия, Франция, Ресей және т.б.) дәріс оқи алады.

БӨ қажетті құзыреттерді алуды қарастырады. Осыған байланысты бағдарламаға заманауи инновациялық пәндер енгізілді.

Білім беру бағдарламасы білім алушыларға жеке көзқарасты қолдануды, кәсіби құзыреттіліктерді кәсіби стандарттар мен біліктілік стандарттарынан оқыту нәтижелеріне айналдыруды қамтамасыз етеді. Студентке бағытталған оқыту қамтамасыз етіледі – білім беру үрдісінде екпінді оқытудан (білімді «берудегі» педагогикалық ұжымның негізгі рөлі ретінде) оқуға (белсенді білім беру қызметі ретінде) ауысуды болжайтын білім беру принципі. студент).

2. Білім беру бағдарламасының мақсаты мен міндеттері

БББ мақсаты: «Digital modeling» білім беру бағдарламасының мақсаты цифрлық модельдеу саласындағы ғылым докторларының тиісті құзыреттеріне ие философия докторларын (PhD), физикалық объект немесе процесс үшін цифрлық егізді әзірлей алатын мамандарды, және өндіріс тиімділігін оңтайландыруға көмектеседі.

БББ міндеттері:

- абстрактілі, математикалық және компьютерлік модельдеудің, қолданбалы математика мен информатиканың, сондай-ақ есептеу математикасының заманауи әдістерін тәжірибеде қолдану тұрғысынан ойлау мәдениетін дамыту арқылы докторанттың жалпы мәдени құзыреттіліктерін қалыптастыруды ынталандыру;
- оқу және кәсіптік міндеттерді шешуде ғылым мен білімнің қазіргі заманғы

мәселелері бойынша білімдерді пайдалану мүмкіндігін қамтамасыз ету үшін модельдеу, қолданбалы математика және информатика саласындағы жүйеленген білімдерді кеңейту;

– практикалық есептерді шешу барысында докторанттардың танымдық іс-әрекетін белсендіру және олардың математикалық және компьютерлік модельдеу әдістерін қолдану тәжірибесін қалыптастыру үшін жағдайларды қамтамасыз ету және пәнді меңгеру процесінде докторанттардың ғылыми-зерттеу әрекетін ынталандыру .

3. Білім беру бағдарламасын оқыту нәтижелерін бағалауға қойылатын талаптар

Құзыреттердің тізімі

Жалпы құзыреттер

- Ғылыми-техникалық ақпаратты іздеу үшін ағылшын тілін білу; ғылыми-техникалық әдебиеттермен жұмыс; кәсіби тақырыпта және нақты өмірлік жағдайда ана тілінде сөйлеушімен ауызша және жазбаша қарым-қатынас жасау.
- Сыни жүйелерді ойлау, пәнаралық және кросс функционалдылықты меңгеру.
- АКТ құзыреттіліктерін меңгеру, алгоритмдік тілдерді пайдалана отырып бағдарламалық қамтамасыз етуді әзірлеу мүмкіндігі.
- Басқа ұлтқа, нәсілге, дінге, мәдениетке төзімділік таныту; Мәдениетарлық диалогы жүргізе біл.
- Коммуникативтер дағдылардың болу, ынтымақтастық пен топта жұмыс істей білу.
- Белгісіздіктің жоғары режимінде жұмыс істей білу және тапсырма шарттарының жылдам өзгеруі; тұтынушылардың суретшілерімен жұмыс істеу.
- Кең әлеуметтік, саяси жаңа кәсіби көзқарасты болу; артырлы дереккөздерден және арнай әдебиеттерден алынған деректерді пайдалану, тарихи фактілер мен оқиғаларды талдау және ұлдары тұрғыдан бағалау қабілеті.
- АКТ құзыреттіліктерін меңгеру, алгоритмдік тілдерді пайдалана отырып бағдарламалық қамтамасыз етуді әзірлеу мүмкіндігі.
- Дағдыларды меңгеру: өз бетінше білім алу; білімдерін тереңдету; жаңа ақпаратқа ашық болу; жүйелі ойлау және өзіндік пайымдау.
- Басқа ұлтқа, нәсілге, дінге, мәдениетке төзімділік таныту; мәдениетаралық диалог жүргізе білу.
- Коммуникативті дағдылардың болуы, ынтымақтастық пен топта жұмыс істей білу.
- Белгісіздіктің жоғары режимінде жұмыс істей білу және тапсырма шарттарының жылдам өзгеруі; тұтынушылардың сұраныстарымен жұмыс істеу.
- Кең әлеуметтік, саяси және кәсіби көзқарастың болуы; әртүрлі дереккөздерден және арнайы әдебиеттерден алынған деректерді пайдалану, тарихи фактілер мен оқиғаларды талдау және сыни тұрғыдан бағалау қабілеті.
- Кәсіпкерлік қызмет пен бизнес экономикасының негіздерін меңгеру,

әлеуметтік мобильділікке дайын болу.

Кәсіби құзыреттіліктер

- Математика, механика, физика және ғылыми қағидалар бойынша іргелі білімге ие болу және оларды компьютерлік модельдеуде қолдану мүмкіндігі.
- Заманауи компьютерлік технологияларды пайдалана отырып, техникалық есептерді шешудің жаңа алгоритмдерін, үлгілерін және әдістерін өз бетінше құрастыра білу.
- Технологиялық мәселелердің кең ауқымын өз бетінше зерттеу үшін технологиялық процестердің математикалық және компьютерлік модельдерін қолдана білу.
- Техникалық есептерді шешу үшін математикалық және компьютерлік модельдеудің жаңа алгоритмдерін және модельдерді құру әдістерін әзірлеу мүмкіндігі.
- Жоғары технологиялық зертханалық және зерттеу жабдықтарымен жұмыс істей білу.
- Технологиялық процестердің математикалық және сандық үлгілері үшін объектілі-бағытталған бағдарламалауды қолданатын алгоритмдік тілдерді және бағдарламалау технологиясын меңгеру.
- Машина жасау, энергетика, көлік, химия өндірісінде конструктор ретінде жұмыс істеу үшін математикалық модельдеу әдістерін, машиналық оқытуды және компьютерлік модельдеу дағдыларын меңгеру.
- Әдістемені меңгеру: жүйелік талдау; күрделі және кәсіби жағдайларда жобалау және шешім қабылдау; қарым-қатынас және көзқарастарды үйлестіру тәсілдері; аналитикалық және жобалық құжаттаманы ресімдеу және ұсыну.
- Кәсіби қызмет саласында зерттеу тобының жұмысын ұйымдастыруға дайындығының болуы.
- Басқа мамандармен және басқа ғылыми мекемелерде жүргізілген зерттеулер мен тәжірибелік-конструкторлық жұмыстардың нәтижелерін объективті бағалау қабілетінің болуы.
- Кәсіби қызмет саласында инновациялық өнімді жасау кезінде патенттік зерттеулер жүргізу, лицензиялау және авторлық құқықты қорғау әдістерін меңгеру.
- Осы саладағы педагогикалық іс-әрекетке дайындықтың болуы.

Оқыту нәтижелері

ОН 1 - Ғылыми зерттеулерді, зерттеу әдістері мен әдістемесін, зерттеуді ұйымдастыру принциптерін түсіну және академиялық жазу дағдылары мен жазу стратегияларын дамыту.

ОН 2 - Ғылыми зерттеулерді ұйымдастырудың әдістерін, әдістемесін және принциптерін түсіну. Цифрлық модельдеу жүйелері саласында қолданылатын дағдылар мен зерттеу әдістерін бейнелей білу.

ОН 3- Пәндік және проблемалық аймақтарды талдау және оның негізінде интеллектуалды жүйені жобалау және әзірлеу, қолданбалы есептерді шешуде smart технологияларды және 3D модельдеу технологияларды қолдану.

ОН 4 - Машиналық оқыту алгоритмдерінің нәтижелерін визуализациялау, зерттеу тапсырмасына сәйкес келетін машиналық оқыту әдісін таңдау және нәтижелерді түсіндіре білу.

ОН 5 - Күрделі жүйелерді, температуралық құбылыстарды, термомеханикалық процестерді математикалық және компьютерлік модельдеу саласында ғылыми зерттеулер жүргізу, сондай-ақ ғылыми-зерттеу және қолданбалы мәселелерді шешу үшін стохастикалық және имитациялық жүйелерді қолдану.

ОН 6 - Бастапқы-шектік есептерді шешуде математикалық және сандық құралдарды пайдалана отырып, зерттеулер мен эксперименттер жүргізу.

ОН 7 - Ақырғы айырым әдісімен газ сипаттамаларын анықтауға арналған есептерді есептеу модельдеудің әмбебап инженерлік әдістерін құра білу.

ОН 8 - Фракталдар теориясын математикалық модельдеуде білу және қолдана білу. Фракталдарды, шашыраңқы түрлендірулерді және көп масштабты талдауды қолдану дағдыларын көрсету.

ОН 9 - Кен орындарының сандық егіздерін құру кезінде сұйықтықтар механикасы есептерін есептеу модельдеудің әмбебап инженерлік әдістерін құра білу.

ОН 10 - Әлемдік нарықта зияткерлік меншік құқығы саласындағы мамандарды даярлаудағы тенденцияларды талдау және болжау, зияткерлік меншікті қорғау және коммерцияландыру стратегияларын әзірлеу.

ОН 11 - Ұйымның архитектурасын модельдеуді және оңтайландыруды, процестерді басқаруды, ақпараттық ортадағы өзгерістерді басқару процесінің сапасын бағалауды және бақылауды білу.

ОН 12 - Білім алушыға бағдарланған оқыту және бағалау принциптерін ескере отырып, дәрістерді, семинарлар мен тәжірибелік сабақтарды ұйымдастыра және өткізе білу. Білім, ғылым және инновация интеграциясын ескере отырып, оқытылатын пәндер бойынша оқу-әдістемелік материалдарды әзірлей алу.

Оқу стратегиясы

Компьютерлік модельдеудің математикалық теориясын дамытуға, математикалық және компьютерлік модельдеу саласында теориялық және эксперименттік зерттеулер жүргізуге, ЭЕМ-де, кешендерде осы процестердің тиімділігін арттыруға қабілетті жаңа формацияның жоғары білікті ғылыми бағытталған жоғары білікті кадрларын даярлау және компьютерлік желілерді және оларды құру уақытын қысқарта отырып, қолданбалы математикалық бағдарламалық қамтамасыз етуді жасайды, сондай-ақ кәсіби қызмет саласындағы заманауи жетістіктерді қолдану негізінде әлемдік технологиялық үрдістер контекстінде ғылыми-педагогикалық қызметті жүзеге асырады.

Білім беру бағдарламасын меңгеру процесінде инновациялық ақпараттық және білім беру технологияларының соңғы жетістіктерін ескере отырып, кәсіби, ғылыми-педагогикалық қызметті жүзеге асыруға мүмкіндік беретін құзыреттіліктер қалыптасады.

«Digital modeling» білім беру бағдарламасының стратегиясы ғылым дамуының заманауи тенденцияларын ескере отырып, жоғары технологиялар

саласында жұмыс істеу үшін жаратылыстану, математикалық және компьютерлік модельдеу салаларында іргелі білімі бар жоғары білікті мамандарды даярлауға бағытталған.

Оқыту процесінде математикалық, сандық және компьютерлік модельдеу әдістерін, инженерлік есептердің кең ауқымын шешу және зерттеу үшін дәлелденген бағдарламалық қамтамасыз етуді дамытуға ерекше көңіл бөлінеді. Осы мақсатқа жету үшін барлық дерлік бейіндік пәндер бойынша сабақтардың құрылымы дәрістер мен практикалық сабақтарды қамтиды, т.б. теориялық білім оларды іс жүзінде қолдану дағдыларымен берік бекітіледі. Түлектердің білім беру бағдарламасы бойынша диссертацияларды орындау барысында басты назар түлектерге күрделі процестер мен құбылыстардың физикалық немесе виртуалды үлгілерін өз бетінше немесе ұжымда құрастыру дағдыларын қалыптастыруға аударылады.

Ғылымның әртүрлі салаларындағы іргелі білім мен компьютерлік модельдеу дағдыларына ие болу түлектерге кез келген саланың дерлік жұмыс процесіне салыстырмалы түрде оңай қосылуға, жаңа технологиялардың кең ауқымын тез меңгеруге мүмкіндік береді.

4. Білім беру бағдарламасының паспорты

4.1. Жалпы мәліметтер

№	Өріс атауы	Ескертпе
1	Білім беру саласының коды және жіктелімі	8D06 Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар
2	Дайындық бағыттарының коды және жіктелімі	8D061 Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар
3	Білім беру бағдарламаларының тобы	D094- Ақпараттық технологиялар
4	Білім беру бағдарламасының атауы	8D06 - «Digital modeling»
5	Білім беру бағдарламасының қысқаша сипаттамасы	Білім беру бағдарламасы әртүрлі процестер мен күрделі жүйелерді математикалық және компьютерлік модельдеу саласындағы мамандарды дайындауға, бәсекеге қабілетті білімді меңгеруге және оны үш өлшемді объектілерді математикалық және компьютерлік модельдеуде жаңа әдістерді құруға және қолданбалы мәселелерді шешуге қолдана білуге арналған. жаратылыстану, технология, экономика және т.б. туындайтын мәселелер .
6	БББ мақсаты	«Digital modeling» білім беру бағдарламасын меңгерудің мақсаты: – математикалық және компьютерлік модельдеудің

		заманауи әдістері, олардың ғылымдар жүйесіндегі орны мен рөлі туралы жүйелі білімдерді қалыптастыру; – математика және информатика ұғымдарын кеңейту және тереңдету; – абстрактілі ойлауды, модельдеу әдістерін, алгоритмдік мәдениетті және жалпы математикалық және ақпараттық мәдениетті дамыту.
7	БББ түрі	докторантура
8	ҰБШ бойынша деңгей	8D
9	СБШ бойынша деңгей	8
10	БББ айрықша ерекшеліктері	Оқыту процесінде қолданбалы және инженерлік есептерді талдау мен шешуде математикалық, сандық және компьютерлік модельдеу әдістерін қолдана отырып, ғылыми зерттеулер жүргізуге және жаңа іргелі және қолданбалы нәтижелерді алуға ерекше көңіл бөлінеді.
11	Білім беру бағдарламасы құзыреттерінің тізбесі:	Жалпы құзыреттіліктер • Ғылыми-техникалық ақпаратты іздеу үшін ағылшын тілін білу; ғылыми-техникалық әдебиеттермен жұмыс; кәсіби тақырыпта және нақты өмірлік жағдайда ана тілінде сөйлеушімен ауызша және жазбаша қарым-қатынас жасау. • Сыни жүйелерді ойлау, пәнаралық және кросс функционалдылықты меңгеру. • АКТ құзыреттіліктерін меңгеру, алгоритмдік тілдерді пайдалана отырып бағдарламалық қамтамасыз етуді әзірлеу мүмкіндігі. • Басқа ұлтқа, нәсілге, діңге, мәдениетке төзімділік таныту; Мәдениетарлық диалогы жүргізе біл. • Коммуникативтер дағдылардың болу, ынтымақтастық пен топта жұмыс істей білу. • Белгісіздіктің жоғары режимінде жұмыс істей білу және тапсырма шарттарының жылдам өзгеруі; тұтынушылардың суретшілерімен жұмыс істеу. • Кең әлеуметтік, саясы жаңа кәсіби көзқарасты болу; артырлы дереккөздерден және арнай әдебиеттерден алынған деректерді пайдалану, тарихи фактілер мен оқиғаларды талдау және ұлдары тұрғыдан бағалау қабілеті. • АКТ құзыреттіліктерін меңгеру, алгоритмдік тілдерді пайдалана отырып бағдарламалық қамтамасыз етуді әзірлеу мүмкіндігі. • Дағдыларды меңгеру: өз бетінше білім алу; білімдерін тереңдету; жаңа ақпаратқа ашық болу; жүйелі ойлау

	және өзіндік пайымдау. • Басқа ұлтқа, нәсілге, дінге, мәдениетке төзімділік таныту; мәдениетаралық диалог жүргізе білу. • Коммуникативті дағдылардың болуы, ынтымақтастық пен топта жұмыс істей білу. • Белгісіздіктің жоғары режимінде жұмыс істей білу және тапсырма шарттарының жылдам өзгеруі; тұтынушылардың сұраныстарымен жұмыс істеу. • Кең әлеуметтік, саяси және кәсіби көзқарастың болуы; әртүрлі дереккөздерден және арнайы әдебиеттерден алынған деректерді пайдалану, тарихи фактілер мен оқиғаларды талдау және сыни тұрғыдан бағалау қабілеті. • Кәсіпкерлік қызмет пен бизнес экономикасының негіздерін меңгеру, әлеуметтік мобильділікке дайын болу. Кәсіби құзыреттіліктер • Математика, механика, физика және ғылыми қағидалар бойынша іргелі білімге ие болу және оларды компьютерлік модельдеуде қолдану мүмкіндігі. • Заманауи компьютерлік технологияларды пайдалана отырып, техникалық есептерді шешудің жаңа алгоритмдерін, үлгілерін және әдістерін өз бетінше құрастыра білу. • Технологиялық мәселелердің кең ауқымын өз бетінше зерттеу үшін технологиялық процестердің математикалық және компьютерлік модельдерін қолдана білу. • Техникалық есептерді шешу үшін математикалық және компьютерлік модельдеудің жаңа алгоритмдерін және модельдерді құру әдістерін әзірлеу мүмкіндігі. • Жоғары технологиялық зертханалық және зерттеу жабдықтарымен жұмыс істей білу. • Технологиялық процестердің математикалық және сандық үлгілері үшін объектілі-бағытталған бағдарламалауды қолданатын алгоритмдік тілдерді және бағдарламалау технологиясын меңгеру. • Машина жасау, энергетика, көлік, химия өндірісінде конструктор ретінде жұмыс істеу үшін математикалық модельдеу әдістерін, машиналық оқытуды және компьютерлік модельдеу дағдыларын меңгеру. • Әдістемені меңгеру: жүйелік талдау; күрделі және кәсіби жағдайларда жобалау және шешім қабылдау; қарым-қатынас және көзқарастарды үйлестіру тәсілдері; аналитикалық және жобалық құжаттаманы ресімдеу және ұсыну. • Кәсіби қызмет саласында зерттеу тобының жұмысын ұйымдастыруға дайындығының болуы.
--	--

		• Басқа мамандармен және басқа ғылыми мекемелерде жүргізілген зерттеулер мен тәжірибелік-конструкторлық жұмыстардың нәтижелерін объективті бағалау қабілетінің болуы. • Кәсіби қызмет саласында инновациялық өнімді жасау кезінде патенттік зерттеулер жүргізу, лицензиялау және авторлық құқықты қорғау әдістерін меңгеру. • Осы саладағы педагогикалық іс-әрекетке дайындықтың болуы.
12	Білім беру бағдарламасын оқыту нәтижелері:	ОН 1 - Ғылыми зерттеулерді, зерттеу әдістері мен әдістемесін, зерттеуді ұйымдастыру принциптерін түсіну және академиялық жазу дағдылары мен жазу стратегияларын дамыту. ОН 2 - Ғылыми зерттеулерді ұйымдастырудың әдістерін, әдістемесін және принциптерін түсіну. Цифрлық модельдеу жүйелері саласында қолданылатын дағдылар мен зерттеу әдістерін бейнелей білу. ОН 3- Пәндік және проблемалық аймақтарды талдау және оның негізінде интеллектуалды жүйені жобалау және әзірлеу, қолданбалы есептерді шешуде смарт технологияларды және 3D модельдеу технологияларды қолдану. ОН 4 - Машиналық оқыту алгоритмдерінің нәтижелерін визуализациялау, зерттеу тапсырмасына сәйкес келетін машиналық оқыту әдісін таңдау және нәтижелерді түсіндіре білу. ОН 5 - Күрделі жүйелерді, температуралық құбылыстарды, термомеханикалық процестерді математикалық және компьютерлік модельдеу саласында ғылыми зерттеулер жүргізу, сондай-ақ ғылыми-зерттеу және қолданбалы мәселелерді шешу үшін стохастикалық және имитациялық жүйелерді қолдану. ОН 6 - Бастапқы-шектік есептерді шешуде математикалық және сандық құралдарды пайдалана отырып, зерттеулер мен эксперименттер жүргізу. ОН 7 - Ақырғы айырым әдісімен газ сипаттамаларын анықтауға арналған есептерді есептеу модельдеудің әмбебап инженерлік әдістерін құра білу. ОН 8 - Фракталдар теориясын математикалық модельдеуде білу және қолдана білу. Фракталдарды, шашыраңқы түрлендірулерді және көп масштабты талдауды қолдану дағдыларын көрсету. ОН 9 - Кен орындарының сандық егіздерін құру кезінде сұйықтықтар механикасы есептерін есептеу модельдеудің әмбебап инженерлік әдістерін құра білу. ОН 10 - Әлемдік нарықта зияткерлік меншік құқығы

		саласындағы мамандарды даярлаудағы тенденцияларды талдау және болжау, зияткерлік меншікті қорғау және коммерцияландыру стратегияларын әзірлеу. ОН 11 - Ұйымның архитектурасын модельдеуді және оңтайландыруды, процестерді басқаруды, ақпараттық ортадағы өзгерістерді басқару процесінің сапасын бағалауды және бақылауды білу. ОН 12 - Білім алушыға бағдарланған оқыту және бағалау принциптерін ескере отырып, дәрістерді, семинарлар мен тәжірибелік сабақтарды ұйымдастыра және өткізе білу. Білім, ғылым және инновация интеграциясын ескере отырып, оқытылатын пәндер бойынша оқу-әдістемелік материалдарды әзірлей алу. ОН 7 - Ғылыми зерттеулерді, зерттеу әдістері мен әдістемесін, зерттеуді ұйымдастыру принциптерін түсіну және академиялық жазу дағдылары мен жазу стратегияларын дамыту.
13	Оқыту түрі	Күндізгі
14	Оқу мерзімі	3 жыл
15	Кредиттер көлемі	180
16	Оқыту тілдері	қазақша, орысша, ағылшынша
17	Берілетін академиялық дәреже	Философия докторы (PhD)
18	Әзірлеуші (лер) мен авторлар:	Ажибекова А.С., Лукпанова Л.Х.

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)											
				ОН1	ОН2	ОН3	ОН4	ОН5	ОН6	ОН7	ОН8	ОН9	ОН10	ОН11	ОН12
Негізгі дайындық модулі ЖОО компоненті															
1	Академиялық хат	Мақсаты: инженерлік және жаратылыстану ғылымдарының докторанттарында академиялық жазу дағдылары мен жазу стратегиясын дамыту. Мазмұны: академиялық жазудың негіздері мен жалпы принциптері, соның ішінде: тиімді сөйлемдер мен абзацтар жазу, дерексіз жазу, кіріспе, қорытынды, талқылау, қорытынды, пайдаланылған әдеби көздер; мәтінде дәйексөз келтіру; плагиаттың алдын алу, сондай-ақ конференцияда презентация жасау.	5	✓											✓
2	Ғылыми зерттеу әдістері	Мақсаты: ғылымометрияның заманауи әдістерін қолдана отырып, ғылыми зерттеулерді ұйымдастырудың және басқарудың заңдары, принциптері, тұжырымдамалары, терминологиясы, мазмұны, ерекшеліктері туралы білімді игеруден тұрады. Мазмұны: техникалық ғылымдардың құрылымы, ғылыми зерттеулерді ұйымдастыру принциптерін, қазіргі ғылымның әдіснамалық ерекшеліктерін, ғылым мен ғылыми зерттеулердің даму жолдарын,	5	✓	✓										

		техникалық ғылымдардың, информатиканың және инженерлік зерттеулердің теория мен практикадағы рөлін жалпы ғылыми, философиялық және арнайы ғылыми зерттеу әдістерін қолдану.													
Негізгі дайындық модулі Тандау пәндері															
3	Зияткерлік меншік және әлемдік нарық	Мақсаты: зияткерлік меншік құқығы саласындағы оның әлемдік нарықтағы даму тенденцияларын талдай және болжай алатын, зияткерлік меншікті қорғау және коммерцияландыру стратегиясын әзірлей алатын мамандарды даярлау. Мазмұны: зияткерлік меншіктің жаһандық аспектілері және оның халықаралық сауда және экономикадағы рөлі, халықаралық келісімдер мен конвенцияларды талдау, интеллектуалдық меншікті басқару стратегиялары, әртүрлі юрисдикциялардағы зияткерлік меншік құқықтарын қорғау және бұзу жағдайлары.	5										✓		✓
4	Интеллектуалды модельдеу жүйелері	Мақсаты: интеллектуалды жүйелердің даму тұжырымдамасымен және қазіргі жағдайымен таныстыру; интеллектуалды жүйелердің мақсатты әрекетінің күрделі тізбектерін қалыптастыруға мүмкіндік беретін басқару әдістері. Мазмұны: білімді ұсыну мен өңдеудің заманауи үлгілерін,	5			✓								✓	

		оның ішінде интеллектуалды басқару жүйелерін пайдалана отырып, интеллектуалды жүйелерді жобалау мен дамытуға жүйелі көзқарасты қалыптастыру; қызығушылық аймақтарын анықтау және когнитивтік визуализациялауды, графикалық бейнелерді тануды, динамикалық жоспарлауды және бұзылу жағдайында күрделі мінез-құлықты қалыптастыруды қоса алғанда, өзекті мәселелерді шешу үшін интеллектуалды жүйелерді практикалық қолдануды үйрету.													
5	Машиналық оқытудың кеңейтілген әдістері	Мақсаты: түрлі қолданбалы салалардағы есептерді шешу кезінде формальды математикалық модельдерді құру және модельдеу нәтижелерін интерпретациялау үшін машиналық оқыту әдістерін практикалық қолдану дағдыларын дамыту. Мазмұны: формальды математикалық модельдерді құру және модельдеу нәтижелерін интерпретациялау үшін машиналық оқыту негіздері туралы теориялық білім; машиналық оқыту әдістері, үйренуге болатын алгоритмдерді құру әдістері.	5				v					v			
Бейіндік дайындық модулі Таңдау компоненті															
6	Физикалық және химиялық процестерді математикалық модельдеу	Мақсаты: физикалық және химиялық процестерді математикалық модельдеудің заманауи әдістерін қолдану мүмкіндігін талдау және сыни ойлау қабілетін дамыту. Мазмұны:	5				v			v					

		Әртүрлі технологиялық процестер үшін математикалық (сандық) есептерді шығару әдістері мен алгоритмдерін теориялық және практикалық тұрғыдан зерттеу. Негізгі химиялық технологиялық процестерді, сондай-ақ материалдар мен бұйымдарды өндірудің нақты процестерін модельдеу және оңтайландыру әдістерін зерттеу.													
7	Момент теңдеулерінің сызықты емес жүйесі үшін бастапқы шекаралық есептер	Мақсаты: ұшақ бетінің температурасын коэффициент ретінде қамтитын Больцман момент теңдеулерінің сызықты емес жүйелерін зерттеу. Мазмұны: дербес дифференциалдық теңдеулердің сызықты емес гиперболалық жүйесі; бір өлшемді стационарлы емес сызықты Больцман теңдеуі жағдайында таралу функциясы үшін біртекті микроскопиялық шекаралық шартты және Максвелл шекаралық шартын жуықтау сұрақтары және Больцман моменті теңдеулерінің бір өлшемді стационарлық емес сызықты емес жүйесі үшін бастапқы шекаралық есептің дұрыстығы әртүрлі жуықтауларда. Тығыздық, температура және орташа жылдамдық сияқты газ сипаттамаларын анықтау есептерін сандық шешу үшін ақырлы айырмашылық әдісін қолдану.	5						v	v					
8	Фракталдар теориясын математикалық	Мақсаты: фрактал жиындарын, олардың қасиеттерін, зерттеу және құру әдістерін тереңдетіп оқыту, фракталдар	5								v				

	модельдеуде қолдану	теориясын пайдалана отырып, көптеген табиғи процестер мен құбылыстарды сипаттау мүмкіндіктері туралы білім алу. Мазмұны: күрделі құбылыстарды математикалық сипаттаудың жаңа тиімді тәсілдері, уақыттық қатарларды фракталдық талдау әдістері; фракталдық объектілердің өлшемі; фракталдық геометрия идеяларын практикалық қолдану мүмкіндіктері.													
9	Гидромеханикалық процестерді сандық модельдеу	Мақсаты: гидромеханика мен жылу алмасу процестерін математикалық және сандық модельдеу саласындағы ғылыми-зерттеу және ғылыми-педагогикалық қызметке қажетті құзыреттерді қалыптастыру. Мазмұны: гидромеханика және жылу алмасу процестері, жылу және масса алмасу процестерімен бірге сұйықтар механикасы есептерін есептеу модельдеудің әмбебап инженерлік әдістерін құру.	5							v		v			