



Автоматтандыру және ақпараттық технологиялар институты

«Жоғары математика және модельдеу»

БІЛІМ БЕРУ БАҒДАРЛАМАСЫ

7M06110 - Digital modeling

Білім беру саласының коды және жіктелуі: 7M06

Дайындық бағыттарының коды және жіктелуі: 7M061

Білім беру бағдарламаларының тобы: M094 Ақпараттық технологиялар

ҰБШ бойынша деңгей: 7М

СБШ бойынша деңгей: 7

Оқу мерзімі: 2 жыл

Кредиттер көлемі: 120

Алматы 2025

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

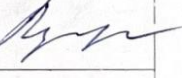
7M06110 - «Digital modeling» білім беру бағдарламасы Қ.И.Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ Ғылыми кеңесінің отырысында бекітілді.

2025 жылғы «06» наурыз № 10 хаттама

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

2024 жылғы «20» желтоқсан № 3 хаттама

7M06110 - «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	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:				
Жарыков Малик Нурланович		Магистрант	«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

«Digital modeling» білім беру бағдарламасы қазіргі заманғы аналитикалық, сандық және эксперименттік әдістер мен математикалық және компьютерлік модельдеу әдістерін қолдана отырып, кең ауқымды инженерлік есептерді өз бетінше шеше алатын магистрлерді дайындауға бағытталған.

Білім беру бағдарламасы әртүрлі процестерді және күрделі жүйелерді математикалық және компьютерлік модельдеу саласындағы мамандарды дайындауға, бәсекеге қабілетті білімді меңгеруге және оны үш өлшемді объектілерді математикалық және компьютерлік модельдеуде жаңа әдістер мен білімдерді құру үшін қолдана білуге, және физика, химия, биология, экономика және т.б. туындайтын қолданбалы есептерді шешу. Сондай-ақ, мамандар теориялық информатикада туындайтын әртүрлі мәселелерді модельдей алады.

Бағдарлама өз мамандығы бойынша инновациялық есептерді шешу дағдылары бар математикалық компьютерлік модельдеу саласында жоғары білікті мамандарды дайындауға бағытталған. Сондай-ақ магистранттар алған білімдерін физика, экономика, қаржы, биология, информатика және технология салаларында туындайтын әртүрлі мәселелерді талдауда қолданады.

«Digital modeling» білім беру бағдарламасының оқу жоспары Стэнфорд сияқты әлемге әйгілі ғылыми-зерттеу және инженерлік университеттердің магистратурасының «Есептеу-математикалық инженерия» білім беру бағдарламасының оқу жоспарларын ескере отырып әзірленген. Университеті, Обертаде Каталония университеті және «Математикалық модельдеу, бағдарламалау және жасанды интеллект» білім беру бағдарламасы Санкт-Петербург мемлекеттік университетінің магистратура бағдарламасы. Оқу бағдарламасы математикалық және компьютерлік модельдеуді, ақпараттық технологияларды дамытудың заманауи тенденцияларына және Қазақстанның экономикасы мен ғылымының қажеттіліктеріне толығымен сәйкес келеді.

Білім беру бағдарламасы математикалық модельдеу бойынша негізгі курстардан және бағдарламалау алгоритмдерін жасау және құру бойынша курстық жұмыстардан, кең және тереңдетілген факультативтерден және семинарлардан тұрады. Негізгі курстар ғылыми, өндірістік және инженерлік пәндердің кең ауқымына қолданылатын математикалық және есептеу құралдары бойынша нұсқаулар береді және элективті пәндерді кеңейтеді және тереңдетеді. Компьютерлік модельдеуге қойылатын талап ғылыми әдістер мен кәсіби дағдыларды меңгеруге кепілдік береді. Семинарлар технология мен ғылымдағы жаңа зерттеулерді көрсетеді.

Бағдарлама ақпараттық технологиялар негіздерін практикалық модельдеу мүмкіндіктерімен үйлестіруімен ерекше. Оқу процесінде түлектерге тиісті салалар бойынша терең білім алуға, инженерлік есептердің математикалық, физикалық және компьютерлік модельдерін құрастыра білуге және өз бетінше іздену дағдыларын меңгеруге ерекше көңіл бөлінеді. Заманауи есептеуіш және ақпараттық технологияларды пайдалана отырып, компьютерлік модельдеу

және зерттеу бойынша алған білімдері мен тәжірибесі түлектерге жұмыс процесіне тез араласуға мүмкіндік береді, жаңа технологиялардың кең спектрін меңгеру өте оңай.

Магистранттар Қазақстан Республикасының «Қазатомөнеркәсіп» АҚ, «Қазмұнайгаз» АҚ, «ҚаздорҒЗИ» АҚ сияқты компанияларында, Математика және математикалық модельдеу институтында және т.б. тәжірибеден өтеді. Академиялық ұтқырлық бағдарламасы бойынша магистранттар еліміздің жетекші инженерлік университеттерінде тағылымдамадан өтуге мүмкіндік алады. Еуропа және Ресей.

Дайындықтың барлық деңгейлерінде оқытуды жоғары білікті профессорлық-оқытушылар құрамы жүргізеді, олардың арасында Еуропаның, Ресейдің және басқа елдердің университеттерінің түлектері бар.

Түлектер әртүрлі мансаптық жолдарды таңдай алады. Кейбіреулер салаға тікелей тәжірибеші инженер ретінде кірсе, басқалары математикалық және компьютерлік модельдеу бойынша докторлық оқуды жалғастыруы мүмкін. Түлектер банктер мен сақтандыру компанияларында, консалтингтік фирмаларда, оқу және ғылыми мекемелерде және өз жұмысында математикалық модельдеу, компьютерлік модельдеу және қолданбалы математика әдістерін қолданатын басқа да компанияларда жұмысқа орналаса алады.

Магистратураның «Digital modeling» білім беру бағдарламасы жоғары білім берудің үш деңгейлі жүйесінің екінші біліктілік деңгейі болып табылады, ол докторантура бағдарламаларының негізін қалайды.

2. Білім беру бағдарламасының мақсаты мен міндеттері

БББ мақсаты: «Digital modeling» білім беру бағдарламасының мақсаты – математикалық және компьютерлік модельдеу, ақпаратты өндеудің жаңа тиімді әдістерін құру және пайдалану саласындағы магистрлердің сәйкес құзыреттері бар жоғары білікті кадрларды дайындау. , күрделі процестер мен объектілердің математикалық модельдері, заманауи математикалық әдістер мен бағдарламалық қамтамасыз етуді әзірлеу және қолдану. Оқытуды аяқтау нәтижесінде түлектер зерттелетін жүйелердің эволюциясын болжауға мүмкіндік беретін алуан түрлі жүйелер мен процестердің математикалық модельдерін құру және зерттеу технологиялары саласында маман ретінде жұмыс істей алады, және сол арқылы қабылданған шешімдердің дұрыстығын тексеру.

БББ міндеттері: Білім беру бағдарламасының міндеттері:

- еңбек нарығына математикалық және компьютерлік модельдеу саласында бәсекеге қабілетті, бастамашыл, топта жұмыс істей алатын, тұлғалық және кәсіби құзыреттіліктері жоғары техникалық шеберлер буынын дайындау;

- оқу және ғылыми қызметтің интеграциясы;

- білім сапасын арттыру мақсатында алыс және жақын шетелдердің жетекші университеттерімен серіктестік орнату;

- магистрлерді даярлау, курстар, семинарлар, шеберлік сабақтары, тағылымдамалар, өндірістік практикалар сапасына қойылатын талаптарды анықтау мақсатында білім беру қызметтерінің тұтынушыларымен, жұмыс берушілермен қарым-қатынасты кеңейту.

«Digital modeling» білім беру бағдарламасының мазмұны оқытудың кредиттік технологиясына сәйкес жүзеге асырылады және мемлекеттік, орыс және ағылшын тілдерінде жүргізіледі. Білім беру бағдарламасы Болон процесінің принциптерін жүзеге асыруға мүмкіндік береді. Магистранттардың оқу пәндерін оқу реттілігін таңдауы және өз бетінше жоспарлауы негізінде олар Жұмыс оқу жоспары мен элективті пәндер каталогына сәйкес әр семестрге өз бетінше БӨЖ қалыптастырады. Білім беру бағдарламасында математикалық, жаратылыстану, іргелі және тілдік пәндер көлемі ұлғайтылды.

Магистранттар коммерциялық, мемлекеттік және ведомстволық құрылымдарда тәжірибелік жұмыстарды орындайды. Академиялық ұтқырлық бағдарламасы бойынша үздік студенттерге тиісті БП бойынша жетекші шетел университеттерінде білім алу мүмкіндігі бар.

3. Білім беру бағдарламасын оқыту нәтижелерін бағалауға қойылатын талаптар

Құзыреттердің тізімі

Жалпы құзыреттер

- Ағылшын тілін білу: ғылыми-техникалық ақпаратты іздеу; 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.
- Дағдыларды меңгеру: өз бетімен 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, физика және ғылыми қағидалар бойынша іргелі білімдерді меңгеру және оларды инженерлік есептерді шешуде қолдана білу.
- Адекватты физикалық-математикалық модельдерді, компьютерлік модельдеу алгоритмдерін өз бетінше әзірлеу мүмкіндігі.
- Технологиялық процестердің математикалық және компьютерлік модельдерін өз бетінше зерттеу үшін қолдана білу.
- Ақпараттық технологияның жаңа математикалық үлгілерін жасау мүмкіндігі.
- Жоғары технологиялық зертханалық және зерттеу жабдықтарымен жұмыс істей білу
- Физикалық процестердің математикалық және сандық модельдерін және инженерлік есептерді объектіге бағытталған бағдарламалауды қолданатын алгоритмдік тілдерді және бағдарламалау технологиясын меңгеру.
- Машина жасауда, энергетикада, көлікте, химия өндірісінде конструктор ретінде жұмыс істеу үшін математикалық модельдеу және машиналық оқыту әдістерін 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.

Оқыту нәтижелері

ОН 1 - Кластерлеу, жіктеу, болжау міндеттерінің қойылуын, терең оқытудың алгоритмдері мен әдістерін білуі керек. Ашық терең оқыту кітапханаларын қамтитын архитектуралармен жұмыс істей білу, теория мен эксперимент нәтижелерін салыстыру және машиналық оқыту үшін олардың тұжырымдарын практикалық мәселелерден оқшаулау. Персоналды жасанды интеллект жүйесімен жұмыс істеуге үйрете алу.

ОН 2 - Сандық әдістер және қолданбалы есептерді шешу саласындағы терең білімдерін қолдану. Динамикалық жүйелерді, статистикалық модельдерді, дифференциалдық теңдеулер, ойын-теориялық модельдерді (математикалық есептеулер, қарапайым дифференциалдық теңдеулер, сандық әдістер, статистика және т.б.) және практикалық модельдеу курсына қоса алғанда, математикалық модельдер мен модельдеулердің әртүрлі түрлерін әзірлеу.

ОН 3 - Теориялық білімдерін математикалық және басқа қолданбалы есептерді шешуде қолдана білу; есептерді талдау және математикалық моделін құру. Вариацияларды есептеудің типтік есептерін шешу дағдыларын көрсету.

ОН 4 - Математикалық және компьютерлік модельдеу әдістерін кәсіби бағдарламалық қамтамасыз етуді, компьютерлік графиканы, визуализацияны және меншікті бағдарламалық пакеттерді әзірлеуді пайдалана отырып, ғылыми, қолданбалы, өндірістік және технологиялық мәселелерді шешу үшін қолдану.

ОН 5 - Қаржылық математика, сандар теориясы қолданбалары, деректерді басқару және талдау бойынша негізгі білімдерді пайдалана білу. Қаржы индустриясындағы және/немесе сақтандыру индустриясындағы есептерді математикалық модельдеу мүмкіндіктерін (шектеулерін) бағалау, қуатты математикалық модельдерді әзірлеу және оларды тәжірибеде қолдану.

ОН 6 - Математикалық және компьютерлік модельдеу, ғылыми-техникалық ақпаратты іздеу және зерделеу және қазақ (орыс) және ағылшын тілдерінде тақырып бойынша өз пікірін жазбаша және ауызша жеткізе білу.

ОН 7 - Басқару психологиясының негіздерін және жоғары білім беру педагогикасының негіздерін білу, оқытушылық дағдыға ие болу, ғылым тарихы мен философиясы бойынша дереккөздерді білу және сыни тұрғыдан талдау.

ОН 8 - Ақпарат теориясының іргелі ұғымдарын және олардың кибернетиканың іргелі ұғымдарымен байланысын білу; ақпарат көздері мен байланыс арналарын математикалық модельдеу үшін қолданылатын әдістер; зерттелетін әдістерді қолдану салалары. Ақпарат көздері мен байланыс арналарының параметрлерін анықтай алу; нақты шарттарда ең тиімді кодтау әдістерін табу; жоғарыдағы есептерді шешу үшін компьютерлік технологияны қолдану.

ОН 9 - Анық емес өндірістік жүйелер мен нейрондық желілерді қалай талдау керектігін білу; анық емес логиканың, нейрондық және гибридік желілердің негіздерін білу; ғылыми және жобалық-технологиялық қызметтің міндеттерін шешу үшін математикалық әдістерді әзірлеп, қолдана білу.

ОН 10 - Мұнай және газ өңдеу өнеркәсібінің жалпы мәселелерін шешу үшін бағдарламалық қамтамасыз етуді құрастыра білу. Жобаны әзірлеуді басқару үшін арнайы бағдарламалық қамтамасыз етуді пайдалана білу, жүйелік талдаушыларға, бағдарламашыларға және басқа мамандарға тапсырмалар бере білу.

ОН 11 - Графикалық процессорлар негізінде гибридік есептеу жүйелерін ұйымдастырудың архитектуралық ерекшеліктерін, принциптерін, көп ядролы жүйелерді, графикалық процессорларда тиімді орындауға қолайлы тапсырмалар кластарын білу.

ОН 12 - Кітапханаларды пайдалана отырып, жоғары деңгейлі бағдарламалау тілдерінде деректерді өңдеудің параллельді алгоритмдерін іске асыра білу; параллельді есептеу жүйелеріндегі есептерді шешу.

ОН 13 - Компьютерлік модельдеу саласындағы заманауи шешімдерді тәжірибеде қолдана білу; мұнай кен орындарының кеуекті орталарында модельдеу мәселелерін шешу үшін заманауи әзірлемелерді қолдану перспективалары мен мүмкіндіктерін бағалау.

ОН 14 - Кеуекті ортадағы сұйықтардың қозғалу заңдылықтарын білу. Көмірсутек кен орындарының гидродинамикалық модельдерін құра білу, оларды есептеу және нәтижелерді талдай білу.

ОН 15 - Климаттың өзгеруі және табиғи ресурстардың сарқылуы сияқты жаһандық экологиялық проблемалардан бастап, теңсіздікті, денсаулық сақтау мен білім беруді қоса алғанда, әлеуметтік-экономикалық аспектілерге дейін

әртүрлі деңгейлерде тұрақты даму стратегияларын әзірлеу және жүзеге асыру бойынша терең білім мен құзыреттерге ие болу.

ОН 16 - Білім, ғылым және инновация интеграциясын ескере отырып, оқытылатын пәндер бойынша оқу-әдістемелік материалдарды әзірлей алу; білім алушыға бағдарланған оқыту және бағалау принциптерін ескере отырып, оқу сабақтарын ұйымдастыра және өткізе білу.

Оқу стратегиясы

«Digital modeling» білім беру бағдарламасының стратегиясы жаратылыстану, инженерлік механика және компьютерлік модельдеу салаларында іргелі білімі бар, жоғары технологиялар саласында жұмыс істеу үшін жоғары білікті мамандарды дайындауға бағытталған. жалпы ғылымның дамуы және оның ішінде математикалық модельдеу.

Оқыту процесінде математикалық, сандық және компьютерлік модельдеу әдістерін, инженерлік есептердің кең ауқымын шешуге және зерттеуге арналған дәлелденген бағдарламалық құралдарды меңгеруге ерекше көңіл бөлінеді. Осы мақсатқа жету үшін барлық дерлік бейіндік пәндер бойынша сабақтар құрылымы зертханалық және практикалық сабақтарды қамтиды, т.б. Студенттердің теориялық білімі оларды практикада қолдану дағдыларымен берік бекітіледі.

Түлектердің білім беру бағдарламасы бойынша диссертацияларды орындау барысында басты назар түлектерге өз бетінше немесе ұжымда күрделі механикалық, физикалық және биохимиялық процестер мен құбылыстардың физикалық немесе виртуалды модельдерін құрастыру, компьютерлік кодтарды құру дағдыларын қалыптастыруға немесе оқу үшін заманауи бағдарламалық құралдарды пайдалану.

Түрлі салалардағы іргелі білімге және компьютерлік модельдеу дағдыларына ие болу түлектерге кез келген саланың жұмыс процесіне салыстырмалы түрде оңай кірігуге, 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	7M06 Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар
2	Дайындық бағыттарының коды және жіктелімі	7M061 Ақпараттық-коммуникациялық технологиялар

3	Білім беру бағдарламаларының тобы	М094 Ақпараттық технологиялар
4	Білім беру бағдарламасының атауы	7М06 білім беру бағдарламасының атауы . - «Digital modeling»
5	Білім беру бағдарламасының қысқаша сипаттамасы	«Digital modeling» білім беру бағдарламасы қазіргі заманғы аналитикалық, сандық және эксперименттік әдістер мен математикалық және компьютерлік модельдеу әдістерін қолдана отырып, кең ауқымды инженерлік есептерді өз бетінше шеше алатын магистрлерді дайындауға бағытталған. Білім беру бағдарламасы әртүрлі процестерді және күрделі жүйелерді математикалық және компьютерлік модельдеу саласындағы мамандарды дайындауға, бәсекеге қабілетті білімді меңгеруге және оны үш өлшемді объектілерді математикалық және компьютерлік модельдеуде жаңа әдістер мен білімдерді құру үшін қолдана білуге, және физика, химия, биология, экономика және т.б. туындайтын қолданбалы есептерді шешу. Сондай-ақ, мамандар теориялық информатикада туындайтын әртүрлі мәселелерді модельдей алады. Бағдарлама өз мамандығы бойынша инновациялық есептерді шешу дағдылары бар математикалық компьютерлік модельдеу саласында жоғары білікті мамандарды дайындауға бағытталған. Сондай-ақ, магистранттар алған білімдерін физика, экономика, қаржы, биология, информатика және техника салаларында туындайтын әртүрлі мәселелерді талдауда қолданады. «Digital modeling» білім беру бағдарламасының оқу жоспары Стэнфорд сияқты әлемге әйгілі ғылыми-зерттеу және инженерлік университеттердің магистратурасының «Есептеу-математикалық инженерия» білім беру бағдарламасының оқу жоспарларын ескере отырып әзірленген. Университеті, Обертаде Каталония университеті және «Математикалық модельдеу, бағдарламалау және жасанды интеллект» білім беру бағдарламасы Санкт-Петербург мемлекеттік университетінің магистратура бағдарламасы. Оқу бағдарламасы математикалық және компьютерлік модельдеуді, ақпараттық технологияларды дамытудың заманауи тенденцияларына және Қазақстанның экономикасы мен ғылымының қажеттіліктеріне

		толығымен сәйкес келеді. Білім беру бағдарламасы математикалық модельдеу бойынша негізгі курстардан және бағдарламалау алгоритмдерін жасау және құру бойынша курстық жұмыстардан, кең және тереңдетілген факультативтерден және семинарлардан тұрады. Негізгі курстар ғылыми, өндірістік және инженерлік пәндердің кең ауқымына қолданылатын математикалық және есептеу құралдары бойынша нұсқаулар береді және элективті пәндерді кеңейтеді және тереңдетеді. Компьютерлік модельдеуге қойылатын талап ғылыми әдістер мен кәсіби дағдыларды меңгеруге кепілдік береді. Семинарлар технология мен ғылымдағы жаңа зерттеулерді көрсетеді. Дайындықтың барлық деңгейлерінде оқытуды жоғары білікті профессорлық-оқытушылар құрамы жүргізеді, олардың арасында Еуропаның, Ресейдің және басқа елдердің университеттерінің түлектері бар. Түлектер әртүрлі мансаптық жолдарды таңдай алады. Кейбіреулер салаға тікелей тәжірибеші инженер ретінде кірсе, басқалары математикалық және компьютерлік модельдеу бойынша докторлық оқуды жалғастыруы мүмкін. «Digital modeling» магистратура білім беру бағдарламасы жоғары білім берудің үш деңгейлі жүйесінің екінші біліктілік деңгейі болып табылады, ол докторантура бағдарламаларының негізін қалайды.
6	БББ мақсаты	«Digital modeling» білім беру бағдарламасының мақсаты – математикалық және компьютерлік модельдеу, ақпаратты өңдеудің жаңа тиімді әдістерін, күрделі процестер мен объектілердің математикалық модельдерін құру және пайдалану, математикалық және компьютерлік модельдеу саласында тиісті магистрлік құзыреттілігі бар жоғары білікті кадрларды дайындау; қазіргі заманғы математикалық әдістер мен бағдарламалық қамтамасыз етуді әзірлеу және қолдану. Оқытуды аяқтау нәтижесінде түлектер зерттелетін жүйелердің эволюциясын болжауға мүмкіндік беретін алуан түрлі жүйелер мен процестердің математикалық модельдерін құру және зерттеу технологиялары саласында маман ретінде жұмыс істей алады, және сол арқылы қабылданған шешімдердің дұрыстығын тексеру.

7	БББ түрі	магистратура
8	ҰБШ бойынша деңгей	7М
9	СБШ бойынша деңгей	7
10	БББ айрықша ерекшеліктері	Бағдарлама ақпараттық технологиялар негіздерін практикалық модельдеу мүмкіндіктерімен үйлестіруімен ерекше. Оқу процесінде түлектерге тиісті салалар бойынша терең білім алуға, инженерлік есептердің математикалық, физикалық және компьютерлік үлгілерін құрастыра білуге және өз бетінше іздену дағдыларын меңгеруге ерекше көңіл бөлінеді. Заманауи есептеуіш және ақпараттық технологияларды пайдалана отырып, компьютерлік модельдеу мен зерттеуде алған білім мен тәжірибе бітірушілерге жұмыс процесіне тез араласуға мүмкіндік береді, жаңа технологиялардың кең ауқымын меңгеру өте оңай.
11	Білім беру бағдарламасы құзыреттерінің тізбесі:	Жалпы құзыреттер • Ағылшын тілін білу: ғылыми-техникалық ақпаратты іздеу; 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. • 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, физика және ғылыми қағидалар бойынша іргелі білімдерді меңгеру және оларды инженерлік есептерді шешуде қолдана білу. • Адекватты физикалық-математикалық модельдерді, компьютерлік модельдеу алгоритмдерін өз бетінше әзірлеу мүмкіндігі. • Технологиялық процестердің математикалық және компьютерлік модельдерін өз бетінше зерттеу үшін пайдалана білу. • Ақпараттық технологияның жаңа математикалық үлгілерін жасау мүмкіндігі. • Жоғары технологиялық зертханалық және зерттеу жабдықтарымен жұмыс істей білу. • Физикалық процестердің математикалық және сандық модельдерін және инженерлік есептерді объектіге бағытталған бағдарламалауды қолданатын алгоритмдік тілдерді және бағдарламалау технологиясын меңгеру. • Машина жасауда, энергетикада, көлікте, химия өндірісінде конструктор ретінде жұмыс істеу үшін математикалық модельдеу және машиналық оқыту әдістерін 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.
12	Білім беру бағдарламасын оқыту нәтижелері:	ОН 1 - Кластерлеу, жіктеу, болжау міндеттерінің қойылуын, терең оқытудың алгоритмдері мен әдістерін білуі керек. Ашық терең оқыту кітапханаларын қамтитын архитектуралармен жұмыс істей білу, теория мен эксперимент нәтижелерін салыстыру және машиналық оқыту үшін олардың тұжырымдарын практикалық мәселелерден оқшаулау. Персоналды жасанды интеллект жүйесімен жұмыс істеуге үйрете алу. ОН 2 - Сандық әдістер және қолданбалы есептерді шешу саласындағы терең білімдерін қолдану. Динамикалық жүйелерді, статистикалық модельдерді, дифференциалдық теңдеулер, ойын-теориялық

	модельдерді (математикалық есептеулер, қарапайым дифференциалдық теңдеулер, сандық әдістер, статистика және т.б.) және практикалық модельдеу курсы қоса алғанда, математикалық модельдер мен модельдеулердің әртүрлі түрлерін әзірлеу. ОН 3 - Теориялық білімдерін математикалық және басқа қолданбалы есептерді шешуде қолдана білу; есептерді талдау және математикалық моделін құру. Вариацияларды есептеудің типтік есептерін шешу дағдыларын көрсету. ОН 4 - Математикалық және компьютерлік модельдеу әдістерін кәсіби бағдарламалық қамтамасыз етуді, компьютерлік графиканы, визуализацияны және меншікті бағдарламалық пакеттерді әзірлеуді пайдалана отырып, ғылыми, қолданбалы, өндірістік және технологиялық мәселелерді шешу үшін қолдану. ОН 5 - Қаржылық математика, сандар теориясы қолданбалары, деректерді басқару және талдау бойынша негізгі білімдерді пайдалана білу. Қаржы индустриясындағы және/немесе сақтандыру индустриясындағы есептерді математикалық модельдеу мүмкіндіктерін (шектеулерін) бағалау, қуатты математикалық модельдерді әзірлеу және оларды тәжірибеде қолдану. ОН 6 - Математикалық және компьютерлік модельдеу, ғылыми-техникалық ақпаратты іздеу және зерделеу және қазақ (орыс) және ағылшын тілдерінде тақырып бойынша өз пікірін жазбаша және ауызша жеткізе білу. ОН 7 - Басқару психологиясының негіздерін және жоғары білім беру педагогикасының негіздерін білу, оқытушылық дағдыға ие болу, ғылым тарихы мен философиясы бойынша дереккөздерді білу және сыни тұрғыдан талдау. ОН 8 - Ақпарат теориясының іргелі ұғымдарын және олардың кибернетиканың іргелі ұғымдарымен байланысын білу; ақпарат көздері мен байланыс арналарын математикалық модельдеу үшін қолданылатын әдістер; зерттелетін әдістерді қолдану салалары. Ақпарат көздері мен байланыс арналарының параметрлерін анықтай алу; нақты шарттарда ең тиімді кодтау әдістерін табу; жоғарыдағы есептерді шешу үшін компьютерлік технологияны қолдану. ОН 9 - Анық емес өндірістік жүйелер мен нейрондық желілерді қалай талдау керектігін білу; анық емес логиканың, нейрондық және гибридік желілердің
--	--

		негіздерін білу; ғылыми және жобалық-технологиялық қызметтің міндеттерін шешу үшін математикалық әдістерді әзірлеп, қолдана білу. ОН 10 - Мұнай және газ өңдеу өнеркәсібінің жалпы мәселелерін шешу үшін бағдарламалық қамтамасыз етуді құрастыра білу. Жобаны әзірлеуді басқару үшін арнайы бағдарламалық қамтамасыз етуді пайдалана білу, жүйелік талдаушыларға, бағдарламашыларға және басқа мамандарға тапсырмалар бере білу. ОН 11 - Графикалық процессорлар негізінде гибриді есептеу жүйелерін ұйымдастырудың архитектуралық ерекшеліктерін, принциптерін, көп ядролы жүйелерді, графикалық процессорларда тиімді орындауға қолайлы тапсырмалар кластарын білу. ОН 12 - Кітапханаларды пайдалана отырып, жоғары деңгейлі бағдарламалау тілдерінде деректерді өңдеудің параллельді алгоритмдерін іске асыра білу; параллельді есептеу жүйелеріндегі есептерді шешу. ОН 13 - Компьютерлік модельдеу саласындағы заманауи шешімдерді тәжірибеде қолдана білу; мұнай кен орындарының кеуекті орталарында модельдеу мәселелерін шешу үшін заманауи әзірлемелерді қолдану перспективалары мен мүмкіндіктерін бағалау. ОН 14 - Кеуекті ортадағы сұйықтардың қозғалу заңдылықтарын білу. Көмірсутек кен орындарының гидродинамикалық модельдерін құра білу, оларды есептеу және нәтижелерді талдай білу. ОН 15 - Климаттың өзгеруі және табиғи ресурстардың сарқылуы сияқты жаһандық экологиялық проблемалардан бастап, теңсіздікті, денсаулық сақтау мен білім беруді қоса алғанда, әлеуметтік-экономикалық аспектілерге дейін әртүрлі деңгейлерде тұрақты даму стратегияларын әзірлеу және жүзеге асыру бойынша терең білім мен құзыреттерге ие болу. ОН 16 - Білім, ғылым және инновация интеграциясын ескере отырып, оқытылатын пәндер бойынша оқу-әдістемелік материалдарды әзірлей алу; білім алушыға бағдарланған оқыту және бағалау принциптерін ескере отырып, оқу сабақтарын ұйымдастыра және өткізе білу.
13	Оқыту түрі	Күндізгі
14	Оқу мерзімі	2 жыл
15	Кредиттер көлемі	120

16	Оқыту тілдері	қазақша, орысша, ағылшынша
17	Берілетін академиялық дәреже	Техникалық ғылымдарының магистрі
18	Өзірлеуші (лер) мен авторлар:	Лукпанова Л.Х., Ажибекова А.С.

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	ОН13	ОН14	ОН15	ОН16
Негізгі дайындық модулі (ЖОО компоненті)																			
1	Шет тілі (кәсіби)	Курс ғылыми танымның тарихи дамуы мен философиялық пайымдауы, ғылыми теориялардың эволюциясы, әлемнің ғылыми картиналарын құрудағы ғылыми зерттеудің принциптері мен әдістері тұрғысынан ғылыми танымның негізгі проблемаларын зерделеуге бағытталған. Пән ғылым тарихы мен философиясын зерттеу негізінде сыни және сындарлы ғылыми ойлауды дамыту дағдыларын меңгеруге көмектеседі. Курс аяқталғаннан кейін магистранттар қазақстандық ғылымды және оның даму перспективаларын құрудағы ғылымның	3						v										

		және инженерлік-техникалық қызметтің дүниетанымдық және әдіснамалық мәселелерін талдауды үйренеді.																	
2	Ғылым тарихы мен философиясы	Мақсаты: ғылым тарихы мен философиясын жаһандық және қазақстандық ғылым тұжырымдамаларының жүйесі ретінде зерттеу. Мазмұны: ғылым философиясының пәні, ғылым динамикасы, ғылымның тарихи дамуының негізгі кезеңдері, классикалық ғылымның ерекшеліктері, классикалық емес және постклассикалық ғылым, математика, физика, техника және технологиялар философиясы, инженерлік ғылымдардың ерекшелігі, ғылым этикасы, ғылым мен инженердің әлеуметтік-адамгершілік жауапкершілігі.	3							v									

3	Жоғары мектеп педагогикасы	Курс жоғары оқу орындары педагогикасының әдіснамалық және теориялық негіздерін меңгеруге бағытталған. Пән заманауи педагогикалық технологияларды, жоғары оқу орнында педагогикалық жобалау, ұйымдастыру және бақылау технологияларын, коммуникативтік құзыреттілік дағдыларын меңгеруге көмектеседі. Курстың соңында магистранттар оқытуды ұйымдастырудың әртүрлі формаларын ұйымдастыру және өткізу, оқытудың белсенді әдістерін қолдану, оқу сабақтарының мазмұнын таңдауды үйренеді. Оқытудың кредиттік технологиясы негізінде оқу процесін ұйымдастыру.	3								v								v	v
---	----------------------------	---	---	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	---	---

4	Басқару психологиясы	Курс жетекші қызметінің психологиялық механизмдерін білуге негізделген қызметкерлерді тиімді басқару құралдарын меңгеруге бағытталған. Тәртіп шешім қабылдау, қолайлы психологиялық климат құру, қызметкерлерді ынталандыру, мақсат қою, ұжым құру және қызметкерлермен қарым-қатынас жасау дағдыларын меңгеруге көмектеседі. Курстың соңында магистранттар басқарушылық қақтығыстарды шешуді, өзіндік имиджді құруды, басқарушылық қызмет саласындағы жағдайларды талдауды, сонымен қатар келіссөздер жүргізуді, стресске төзімді және тиімді көшбасшы болуды үйренеді.	3							v								
Негізгі дайындық модулі Таңдау пәндері																		
5	Вариациялық есептеу	Мақсаты: Оңтайландыру мәселелерін шешуде	5			v												

		кәсіби құзыреттілік деңгейін арттыру. Мазмұны: классикалық вариациялық есептерді шешудің негізгі әдістерін үйрену, абстрактілі математикалық ойлау және оны нақты есептер шығаруда қолдана білу дағдыларын дамыту, математикалық мәдениетті арттыру.																
6	Геометриялық және компьютерлік модельдеу.	Мақсаты: компьютерлік графиканың негізінде жатқан негізгі теориялық түсініктерді қалыптастыру, компьютерлік графиканы өңдеуде қолданылатын әдістер мен алгоритмдерді үйрену және меңгеру. Мазмұны: растрлық бейнелерді қабылдау ерекшеліктері; кескіндерді кванттау және іріктеу әдістері; бағдарламалық қамтамасыз ету құрылымын және компьютерлік графикалық	5				v									v		

		алгоритмдерді енгізуді білу; геометриялық модельдеу әдістері; мәліметтердің графикалық үлгілері; геометриялық модельдеу және оның міндеттері; суреттер мен сызбаларды құру және өңдеу үшін интерактивті графикалық жүйелерді пайдалану.																	
7	Зияткерлік меншік және ғылыми зерттеулер	Бұл курстың мақсаты магистранттарға ғылыми зерттеулер мен инновациялар контекстінде зияткерлік меншікті (IP) түсіну, қорғау және басқару үшін қажетті білім мен дағдыларды беру болып табылады. Курс АЖ-мен тиімді жұмыс істей алатын, ғылыми зерттеулердің нәтижелерін қорғай алатын және тәжірибеде қолдана алатын мамандарды даярлауға бағытталған.	5						✓									✓	✓
8	Мұнай-газ саласындағы ақпараттық	Мақсаты: ақпараттық технологиялардың бар жетістіктерімен оларды	5										✓			✓			

	технологиялар	мұнай-газ саласында пайдалану контекстінде таныстыру. Мазмұны: мұнай мен газды барлау, өндіру, тасымалдау және өңдеу кезеңдерінде АТ енгізу, пайдалану және даму перспективаларын білу.																
9	Машиналық оқыту әдістері	Пәнді меңгеру мақсаттары: формальды математикалық модельдерді құру және модельдеу нәтижелерін түсіндіру үшін машиналық оқыту негіздері бойынша теориялық білімді қалыптастыру; формальды математикалық модельдерді құру және әртүрлі қолданбалы салаларда қолданбалы есептерді шешу кезінде модельдеу нәтижелерін түсіндіру үшін машиналық оқыту әдістерін практикалық қолдану бойынша біліктерді әзірлеу. Машиналық оқыту әдістері-оқуға қабілетті	5	v										v				

		алгоритмдерді құру әдістерін зерттейтін жасанды интеллекттің кең бөлімі.																	
10	Тұрақты даму стратегиялары	Мақсат: Магистранттарды экономикалық өсу, әлеуметтік жауапкершілік және қоршаған ортаны қорғау арасындағы тепе-теңдікке қол жеткізу үшін тұрақты даму стратегияларына үйрету. Мазмұны: Магистранттар тұрақты дамудың тұжырымдамалары мен қағидаларын, тұрақты даму стратегияларын әзірлеу және енгізу, олардың тиімділігін бағалауды, сондай-ақ халықаралық стандарттар мен үздік тәжірибелерді зерттейді. Тұрақты дамудың табысты стратегияларының мысалдары мен жағдайлары қарастырылады.	5															v	

11	Қолданбалы есептерді шешудің сандық әдістері	Мақсаты: математикалық әдістерді қолдана отырып, әртүрлі қолданбалы есептерді сандық шешуде практикалық дағдыларды меңгеру. Мазмұны: қолданбалы есептерді математикалық тұжырымдаудың практикалық аспектілері, оларды шешудің математикалық әдістерін таңдау және сандық енгізу қарастырылады. Қолданбалы есептерді құрастыру кезінде де, оларды сандық талдау әдістерін жасау кезінде де зерттелетін есептердің ерекшеліктерін ескеру қажеттілігіне ерекше назар аударылады.	5		v													
12	Автоматты тереңдетіп оқытуға арналған Python	Пәнді игерудің мақсаты магистранттардың кәсіби құзыреттілігін қалыптастыру үшін машиналық оқыту әдістері негізінде тану және жіктеу жүйелерін құрудың, оқытудың	5		v													

		және қолданудың заманауи тәсілдерімен танысу болып табылады. Пәннің мазмұны машиналық оқытудағы (machine learning) арнайы бөлім – терең оқыту алгоритмдері мен әдістерін (deep learning) меңгеруге; терең оқыту әдістерін пайдалана отырып, практикалық есептерді шешуде біліктер мен дағдыларды қалыптастыруға бағытталған.																
Бейіндік дайындық модулі ЖОО компоненті																		
13	Геостатистика	Мақсаты: геостатистиканың теориялық негіздерін меңгеру және қатты пайдалы қазбаларды барлау кезінде алынған геологиялық барлау мәліметтерін талдау үшін қолдану. Мазмұны: геологияда математикалық әдістерді қолдану және қатты пайдалы қазбалар кен орындарының	5		v													

		ресурстары мен қорларын бағалаудың геостатистикалық әдістері. Компьютерлік технологиялардың қазіргі даму кезеңінің ерекшеліктері және математикалық әдістерді қолданудың заманауи мүмкіндіктері. Геологиялық есептерді шешуде статистикалық әдістерді қолдану ерекшеліктері.																
14	Көп ядролы жүйелерге арналған интерфейстер	Оқытудың мақсаты: магистрлерде әртүрлі салалардағы міндеттердің кең спектрін шешу үшін заманауи есептеу кешендері мен бағдарламалық құралдарды пайдалану бойынша теориялық білім мен практикалық дағдыларды қалыптастыру. Курс графикалық процессорлар архитектурасының ерекшеліктерін, графикалық процессорлар негізінде гибриді есептеу	5				v							v				

		жүйелерін ұйымдастыру принциптерін, графикалық процессорларда тиімді орындауға жарамды тапсырмалар кластарын қарастырады.																	
15	Қаржы математикасын ың модельдері	Мақсаты: қаржылық экономиканың әртүрлі бөлімдеріндегі математикалық модельдер мен әдістерді зерттеу. Мазмұны: кез келген несиелік немесе коммерциялық операцияның негізгі өзара байланысты параметрлері, осы параметрлер арасындағы сандық байланыстарды білу және олардың негізінде белгілі бір қаржылық нәтижелерді алу.	5					✓										✓	
16	Кеуекті орталарды модельдеу	Мақсаты: мұнай-газ саласындағы заманауи компьютерлік модельдеу технологиялары саласында білім алу. Мазмұны: кен орнының мейлінше шынайы бейнесін көрсететін кен орындарының	5													✓	✓		

		компьютерлік модельдерін құрастыру кезіндегі теориялық білімді инженердің кәсіби қызметінде қолданудың түсінігі мен мүмкіндіктері.																	
17	Бұлыңғыр және нейрондық желіні модельдеу	Мақсаты: компьютерлік жүйелер мен желілерді зерттеуде туындайтын практикалық есептерді талдау мен модельдеудің жаңа тәсілдерін қалыптастыратын анық емес жиындар теориясы бойынша білім алу, анық емес логикалық әдістерді және нейрондық желілер теориясын меңгеру. Мазмұны: анық емес жиындар теориясының, анық емес математиканың негізгі түсініктері; дәстүрлі және анық емес логикаға негізделген нейрондық желілерді оқытудың негізгі кластары мен принциптері; практикалық есептерді шешу үшін нейрондық	4									v							

		желіні модельдеу бағдарламаларын қолданудың практикалық дағдылары.																	
18	Параллель есептеулер	Курстың мақсаты компьютерлік құралдарды пайдалана отырып, параллель бағдарламалау және деректерді параллель өңдеу негіздері бойынша білім мен дағдыларды алу болып табылады. Курсты оқытудың міндеттері: Ақпаратты параллель өңдеу және параллель алгоритмдерді ұсыну әдістерін үйрету; студенттерді ЭЕМ архитектурасымен таныстыру; параллельді үдерістер спецификациясының құралдарын қалыптастыру; параллельді бағдарламалау тілдерін үйрету; тізбекті алгоритмдерді Автоматты параллелдеу әдістерін меңгеру.	5												v				
19	Қолданбалы ақпарат	Пәнді игерудің мақсаты: ғылымның әмбебап тілі,	5								v								

	теориясы	құбылыстар мен процестерді модельдеу құралы ретіндегі ақпарат теориясы туралы, кодтау және криптография идеялары мен әдістері туралы түсініктерді қалыптастыру; логикалық ойлауды, кеңістіктік қиялды, алгоритмдік мәдениетті, болашақ кәсіптік қызметке, үздіксіз білім алуға және өзін-өзі тәрбиелеуге қажетті деңгейде сыни тұрғыдан ойлауды дамыту; кәсіптік циклдің сабақтас пәндерін оқу үшін күнделікті өмірде қажетті теориялық білім мен дағдыларды меңгеру.																	
20	Сандық гидродинамикалық модельдеу	Мақсаты: көмірсутекті кен орындарын цифрлық гидродинамикалық модельдеудің теориялық негіздерімен танысу және гидродинамикалық модельдерді құрудың негізгі практикалық дағдыларын дамыту.	5													v	v		

		Мазмұны: физикалық принциптері, іске асыру технологиясы және ұңғымаларды заманауи кешенді гидродинамикалық сынау нәтижелерін интерпретациялау әдістері, орта және ұзақ мерзімді игеру перспективаларында геологиялық-техникалық шараларды негіздеу, сондай-ақ қазіргі заманғы оңтайландыру технологияларын пайдалана отырып, таусылмайтын кен орындарын игеру жүйелерін оңтайландыру.																
21	Сұйық қозғалысының теңдеуін шекті айырмашылық әдісімен сандық шешу	Мақсаты: гидродинамикалық процестерді математикалық модельдеудің негізгі кезеңдерін оқу және практикалық меңгеру. Мазмұны: есептің қойылымы, математикалық модельді таңдау және бастапқы шекаралық есепті	5		v													

		құрастыру, аймақтың тор моделін құру, тордың жуықтауын таңдау немесе өңдеу, шекті айырмашылық әдісі, ақырлы көлем және ақырлы элементтер әдісі.																	
22	Machine Learning & Deep Learning	Курс терең оқыту үлгілеріне бағытталған. Машиналық оқытудағы өріс ретінде терең оқыту үлгілері сандық-сапалық ауысуды көрсетеді. Жаңа модельдер және олардың қасиеттері бөлек зерттеуді және мұндай модельдердің метапараметрлерін орнату тәжірибесін талап етеді. Бұл курс терең оқыту негіздерін, нейрондық желілерді, конволюционды желілерді, RNN, LSTM, Adam, Dropout, BatchNorm, Xavier/He инициализацияларын қамтиды.	5	v														v	