

## Элективті пәндер каталогы

**7M05 - Жаратылыстану ғылымдары, математика және статистика**  
(Білім беру саласының жіктелуі және коды)

**7M053 - Физикалық және химиялық ғылымдар**  
(Даярлау бағытының жіктелуі және коды)

**0530**

(Халықаралық стандарттық білім беру жіктеуішіндегі код)

**M090 - Физика**

(Білім беру бағдарламасы тобының жіктелуі және коды)

**7M05302 - Техникалық физика**

(Білім беру бағдарламасының коды және атауы)

**Магистр**

(дайындық деңгейі)

**Оқуға түскен жылы 2024 жыл**

## **Әзірленді**

БББ академиялық комитеті  
АК жетекшісі Касымов Аскар Багдатович  
БББ менеджері Ермоленко Михаил Вячеславович

## **ҚАРАСТЫРЫЛДЫ**

Инженерлік-технологиялық факультетінің академиялық сапа жөніндегі комиссия отырысында  
2024 жылғы 15 қаңтар № 3 хаттама  
Физика-химия ғылымдарының ғылыми-зерттеу мектебінің Академиялық сапа комиссиясының  
отырысында  
Университеттің Академиялық кеңесінде бекітуге ұсынылды  
2024 жылғы "06" маусым № 1 хаттама

## **БЕКІТІЛДІ**

Университет Академиялық кеңесінің отырысында 2024 жылғы 16 қаңтардағы No3 хаттама.

Университет Академиялық кеңесінің отырысында 2024 жылғы 18 маусымдағы No 6 хаттама.

## Ғылыми зерттеулердің әдістемесі

|                         |                |
|-------------------------|----------------|
| Пән циклі               | Базалық пәндер |
| Курс                    | 1              |
| Академиялық кредит саны | 5              |
| Білімді бақылау нысаны  | Емтихан        |

### Пән мазмұнының қысқаша сипаттамасы

Курста ғылыми- зерттеу қызметін әдістемелік қамтамасыз ету туралы нақты айтылған. Ғылыми- зерттеу қызметінің функционалды құрылымының рөлі көрсетілген. Ғылыми танымда эмпирикалық және теориялық ойлау талданады. Теориялық схемаларды растау және теріске шығару тұжырымдалған және негізделген. Эксперименттік модельдеудің функционалды ерекшеліктері жалпыланған. Ғылыми білімнің өсуі түсіндірілді. Гипотезалардың функционалды және процедуралық сипаттамаларының және олардың ғылыми жаңалығының маңыздылығы көрсетілген.

### Пәнді оқыту мақсаты

Студенттерде ғылыми зерттеулерді ұйымдастырудың принциптері мен әдістерін қалыптастыру.

### Оқыту нәтижелері

ON2 Ядролық қондырғыларды физика-математикалық модельдеу және ғылыми зерттеулерді ұйымдастыру стратегиясы мен құрылымын қалыптастыру.

ON3 Төмен әлеуетті энергетикада ғылыми зерттеулер мен компьютерлік дизайнды ұйымдастырудың стратегиясы мен құрылымын қалыптастыру.

### Пән бойынша оқыту нәтижелері

- жалпы ғылыми зерттеу әдістерін қолдану;
- зерттеу нәтижелерін талдау;
- ғылыми зерттеулердің нәтижелерін қалыптастыру.

### Пререквизиттер

Бакалавриат

### Постреквизиттер

Қорытынды аттестаттау

## Иондаушы сәулелердің өрістерін және ядролық материалдар өлшеу әдістері

|                         |                |
|-------------------------|----------------|
| Пән циклі               | Базалық пәндер |
| Курс                    | 1              |
| Академиялық кредит саны | 5              |
| Білімді бақылау нысаны  | Емтихан        |

### Пән мазмұнының қысқаша сипаттамасы

Курс ядролық материалдардың (ЯМ) санаттарын және өлшеу жүргізудің дәлдігі мен еселігіне қойылатын талаптарды зерттейді. Ядролық материалдардың балансы және тепе-теңдік теңдеуі қарастырылады. ЯМ есептік және растайтын өлшеулер, ЯМ талдаудың бұзылмайтын әдістері және өлшеу жүйесін калибрлеу келтірілген. Өз гамма-сәулеленулерін және гамма-спектрометриялық өлшеулерді өлшеу арқылы ЯМ құрамын анықтау талқыланады. Сәулеленуді беру және бірнеше рет шашырау теориясының негіздері берілген.

### Пәнді оқыту мақсаты

Ядролық материалдар мен иондаушы сәулелер алаңын өлшеу әдістерімен танысу, осы лшемдерді жүргізу машығын қалыптастыру және алынған нәтижелерді өңдеу

### Оқыту нәтижелері

ON4 Биомедициналық зерттеулер үшін иондаушы сәулелендіруді және математикалық талдау әдістерін өлшеу саласындағы ғылыми зерттеулерді ұйымдастырудың стратегиясы мен құрылымын қалыптастыру.

ON10 Заманауи иондаушы медициналық жүйелер мен ғылыми-зерттеу жұмыстарының саласында ақпаратты пайдалану.

### Пән бойынша оқыту нәтижелері

- ядролық материалдардың категориялары мен жіктелу принципін, калориметриялық, гамма- спектроскопиялық, масс-спектрометриялық және басқа да ядролық материалдардың талдауының физикалық негіздерін сипаттау;
- зарядталған бөлшектердің, нейтрондар мен фотондардың затпен әсерлесуінің негізгі процестерін, иондаушы сәулелену өрісінің сипаттамасы мен олардың өлшем бірліктерін түсіну;
- бөлшектердің траекторияларын статистикалық модельдеуде функционалдардың бағаларының дисперсиясын төмендету әдістерін қолдану;
- әр түрлі композициядағы тасымалдағыштардағы сәулелену өрісінің сипаттамаларын есептеу алгоритмдері мен бағдарламаларын құруды;
- иондаушы сәулелену өрістерін есептеуге арналған бағдарламалық пакеттерді қолдану;
- радиациялық физика есептерінде Монте-Карло әдісін қолдану.

### Пререквизиттер

Бакалавриат

### Постреквизиттер

Қорытынды аттестаттау

## Сигналдар мен суреттерді өңдеу әдістері

|                         |                |
|-------------------------|----------------|
| Пән циклі               | Базалық пәндер |
| Курс                    | 1              |
| Академиялық кредит саны | 5              |
| Білімді бақылау нысаны  | Емтихан        |

### Пән мазмұнының қысқаша сипаттамасы

Бұл курс медицинада қолданылатын сандық суреттерге арналған. Ол суреттердің сапасын және кескіндердің негізгі операцияларын қарастырады. Медициналық суреттердің жіктелуі мен ерекшелігі келтірілген. Медициналық суреттерге талдау

және талдау алгоритмдерін тексеру берілген. Диагностика мен терапия үшін визуализация ерекшеліктері қарастырылады. Математикалық модельдеу биологиялық процестерді талдау әдісі ретінде берілген. Типтік биологиялық сигналдарды жуықтау және биологиялық шуды талдау қарастырылады.

#### **Пәнді оқыту мақсаты**

Биологиялық объектілерді модельдеу және биологиялық сигналдарды және биологиялық шуды талдаудың теориялық көріністері мен практикалық дағдыларын қалыптастыру.

#### **Оқыту нәтижелері**

ON4 Биомедициналық зерттеулер үшін иондаушы сәулелендіруді және математикалық талдау әдістерін өлшеу саласындағы ғылыми зерттеулерді ұйымдастырудың стратегиясы мен құрылымын қалыптастыру.

ON7 Көрнекі әдістер мен диагностика мен терапияның ядролық-физикалық әдістеріне қатысты қазіргі заманғы физиканың негізгі ұғымдарын қолдану.

ON10 Заманауи иондаушы медициналық жүйелер мен ғылыми-зерттеу жұмыстарының саласында ақпаратты пайдалану.

#### **Пән бойынша оқыту нәтижелері**

- биологиялық объектінің қасиеттерін сипаттау;
- кескіндерді өңдеу әдістерін таңдау;
- медициналық өлшеу құралдарына медициналық және техникалық талаптарды тұжырымдау;
- медициналық кескіндердің сапасын бағалау;
- шамамен биологиялық сигналдар;
- биологиялық шуды талдау.

#### **Пререквизиттер**

Бакалавриат

#### **Постреквизиттер**

Қорытынды аттестаттау

### **Ғылыми зерттеулерді жоспарлау және ұйымдастыру**

|                         |                |
|-------------------------|----------------|
| Пән циклі               | Базалық пәндер |
| Курс                    | 1              |
| Академиялық кредит саны | 5              |
| Білімді бақылау нысаны  | Емтихан        |

#### **Пән мазмұнының қысқаша сипаттамасы**

Курс ғылыми зерттеулерді ұйымдастыру мен жоспарлауға арналған. Ғылыми шығармашылық пен танымның әдістемелік негіздері көрсетілген. Ғылыми зерттеу бағыттарын таңдау мен зерттеу жұмысының кезеңдерін жасау көрсетілген. Ғылыми ақпаратты іздеу, жинақтау және өңдеу талаптары қарастырылады. Теориялық және эксперименттік зерттеулердің принциптері сипатталған. Ғылыми және техникалық шығармашылықтағы модельдеу бөлшектелген. Эксперименттік зерттеулердің нәтижелерін өңдеу әдістері жалпыланған. Ғылыми жұмыстың нәтижелерін көрсетуге қойылатын талаптар тұжырымдалған.

#### **Пәнді оқыту мақсаты**

Рациональды творчестволық дамытуды және ойлау әрекетін үйлесімді ұйымдастыру үшін, ғылыми зерттеулер әдістемесінің элементтерін меңгеру.

#### **Оқыту нәтижелері**

ON2 Ядролық қондырғыларды физика-математикалық модельдеу және ғылыми зерттеулерді ұйымдастыру стратегиясы мен құрылымын қалыптастыру.

ON3 Төмен әлеуетті энергетикада ғылыми зерттеулер мен компьютерлік дизайнды ұйымдастырудың стратегиясы мен құрылымын қалыптастыру.

#### **Пән бойынша оқыту нәтижелері**

- ғылыми зерттеудің әдіснамасы мен әдіснамасын сипаттайды;
- ғылыми зерттеудің тұжырымдалған мақсатын, міндеттерін және қорытындыларын қорғайды;
- тәжірибе нәтижелерін теориялық болжамдармен салыстырады;
- өлшеу нәтижелерін өңдеу және қателерді бағалау үшін әртүрлі әдістерді қолданады.

#### **Пререквизиттер**

Бакалавриат

#### **Постреквизиттер**

Қорытынды аттестаттау

### **Құралдар мен жабдықтарды жобалаудың негізгі принциптері**

|                         |                |
|-------------------------|----------------|
| Пән циклі               | Базалық пәндер |
| Курс                    | 1              |
| Академиялық кредит саны | 5              |
| Білімді бақылау нысаны  | Емтихан        |

#### **Пән мазмұнының қысқаша сипаттамасы**

Курста техникалық тапсырманы әзірлеумен жобалау мен жобалаудың теориялық негіздері қарастырылады. Әр түрлі құрылғылардың құрылымы мен конструктивті ерекшеліктері, сондай-ақ техникалық тапсырманы әзірлеу принциптері келтірілген. Мақсат пен міндеттерді тұжырымдауға көңіл бөлінеді. Конструкторлық құжаттама және оның жіктелуі қарастырылады. Техникалық құжаттама мен ерекшеліктердің негізгі топтары келтірілген. Құрастыру технологиясы, аспаптар мен жабдықтардың пайдалану қасиеттері мен сенімділігі қарастырылады.

#### **Пәнді оқыту мақсаты**

Студенттер арасында техникалық физика саласындағы аспаптар мен жабдықтарды жобалау саласында құзыреттілікке негізделген тәсілді қалыптастыру.

#### **Оқыту нәтижелері**

ON3 Төмен әлеуетті энергетикада ғылыми зерттеулер мен компьютерлік дизайнды ұйымдастырудың стратегиясы мен құрылымын қалыптастыру.

ON5 Заманауи АЭС, инженерлік желілер мен жабдықтарды қауіпсіз пайдалану және зерттеу бойынша шаралар әзірлеу.  
ON9 Заманауи төмен температура жүйелерінің және ғылыми-зерттеу жұмыстарының саласында ақпаратты пайдалану.

### Пән бойынша оқыту нәтижелері

- техникалық тапсырманы тұжырымдау;
- өнімге қойылатын талаптарды әзірлеу;
- өнімділік қасиеттерін құруды;
- құрылғылар мен жабдықтардың сенімділігін бағалау.

### Пререквизиттер

Бакалавриат

### Постреквизиттер

Қорытынды аттестаттау

## Төменгі потенциалды энергетиканың АЖЖ негіздері

|                         |                |
|-------------------------|----------------|
| Пән циклі               | Базалық пәндер |
| Курс                    | 1              |
| Академиялық кредит саны | 5              |
| Білімді бақылау нысаны  | Емтихан        |

### Пән мазмұнының қысқаша сипаттамасы

Курста төмен потенциалды энергия объектілерін математикалық модельдеудің мақсаттары мен міндеттері талқыланады. Модельдеу объектілерін оңтайландырудың жиі қолданылатын әдістері, идеалды модельдердің түрлері және термозкономика әдісі келтірілген. Сыртқы ауа температурасының маусымдық өзгерістерін және жүктемелердің шамасын ескере отырып, тоңазытқыш және ауа баптау жүйелерін модельдеу және динамикалық оңтайландырудың негізгі әдістері қарастырылады. Автоматтандырылған жобалау жүйелеріне назар аударылады.

### Пәнді оқыту мақсаты

Бұл курстың мақсаты компьютерлік тоңазытқыш қондырғысының жылу алмастырғыштарында болатын жылу және масса алмасу процестерінің модельдерімен модельдеу эксперименттерін құрастыру және жүргізу арқылы тоңазытқыш техникасы саласында ғылыми-зерттеу және конструкторлық жұмыс дағдыларын дамыту болып табылады.

### Оқыту нәтижелері

ON3 Төмен әлеуетті энергетикада ғылыми зерттеулер мен компьютерлік дизайнды ұйымдастырудың стратегиясы мен құрылымын қалыптастыру.

ON9 Заманауи төмен температура жүйелерінің және ғылыми-зерттеу жұмыстарының саласында ақпаратты пайдалану.

### Пән бойынша оқыту нәтижелері

- имитациялық объектілерді математикалық модельдеу және оңтайландыру негіздерін көрсету;
- процестердің материалды және жылулық баланстарын жасау;
- тоңазытқыш қондырғыларының жылу алмастырғыштарының математикалық үлгілерін құрастыру;
- тоңазытқыш қондырғылардың жұмысының оңтайлы температуралық шарттарын салыстыру.

### Пререквизиттер

Бакалавриат

### Постреквизиттер

Қорытынды аттестаттау

## Ғылыми эксперименттің теориясы мен техникасы

|                         |                |
|-------------------------|----------------|
| Пән циклі               | Базалық пәндер |
| Курс                    | 1              |
| Академиялық кредит саны | 5              |
| Білімді бақылау нысаны  | Емтихан        |

### Пән мазмұнының қысқаша сипаттамасы

Курста экспериментті жоспарлау әдістері нақты қарастырылады. Зерттеуде бір факторлық, бөлшек факторлық және толық факторлық тәжірибелер мен рототабельді жоспардалды қолдану мүмкіндіктері зерттелуде. Экстремалды эксперименттердегі оңтайландыру мәселелері көрсетілген. Өлшемдердің арнайы мәселелері, қателер теориясы, математикалық статистика, ықтималдықтар теориясы және өлшеу құралдары қарастырылады. Жылутехникалық өлшемдердің термиялық талдаудың әдістері мен құралдары, жылу және масса алмасу процестерін тәжірибелік зерттеу әдістері жалпыланған.

### Пәнді оқыту мақсаты

Ғылыми және өнеркәсіптік сынақ жүргізудің заманауи құралдары мен тәсілдері обылысынан дағдыларын, шеберлігін, білімін қалыптастыру.

### Оқыту нәтижелері

ON2 Ядролық қондырғыларды физика-математикалық модельдеу және ғылыми зерттеулерді ұйымдастыру стратегиясы мен құрылымын қалыптастыру.

ON3 Төмен әлеуетті энергетикада ғылыми зерттеулер мен компьютерлік дизайнды ұйымдастырудың стратегиясы мен құрылымын қалыптастыру.

ON4 Биомедициналық зерттеулер үшін иондаушы сәулелендіруді және математикалық талдау әдістерін өлшеу саласындағы ғылыми зерттеулерді ұйымдастырудың стратегиясы мен құрылымын қалыптастыру.

### Пән бойынша оқыту нәтижелері

- ғылым мен техниканың дамуындағы техникалық өлшеулердің және тәжірибелік зерттеулердің рөлін түсіндіру;
- зерттеу мақсаттарына сәйкес өлшем схемаларын жасау;
- эксперименталдық нәтижелердің дәлдігіне қойылатын талаптарды талдау негізінде өлшеу құралдарын таңдау;
- эксперименттер жүргізу үшін оңтайлы жағдайларды іздестіру;
- мақсатқа жету үшін қажетті эксперименттердің санын және күйін қабылдау.

### Пререквизиттер

Бакалавриат

## Постреквизиттер

Қорытынды аттестаттау

## Жылутехникалық эксперимент теориясы мен техникасы

|                         |                |
|-------------------------|----------------|
| Пән циклі               | Базалық пәндер |
| Курс                    | 1              |
| Академиялық кредит саны | 5              |
| Білімді бақылау нысаны  | Емтихан        |

### Пән мазмұнының қысқаша сипаттамасы

Курста экспериментті жоспарлау теориясының элементтері, регрессивті және статикалық талдаулар қарастырылады. Техникалық өлшемдер мен аспаптарға шолу жасалды. Заттардың және жылуалмасу процесстерінің жылу физикалық қасиеттерін эксперименттік зерттеу әдістері, жылу энергетикалық жылу технологиялық қондырғылардың техникалық материалдары мен металдарын бақылау әдістері мен құралдары жинақталған. Жылу-технологиялық өндірістердің шикізатының, отыны мен өнімінің сапасын бақылау әдістері және өндіріс пен эксперименттік зерттеулерді метрологиялық қамтамасыз ету ұсынылған.

### Пәнді оқыту мақсаты

Метрология негізін және өлшеу техникасының негізін, білімін қадағалау, жылу техника және жылу технологиясының ғылыми және өндірістік эксперименттерін заманауи әдістеріне дағдылану.

### Оқыту нәтижелері

ON2 Ядролық қондырғыларды физика-математикалық модельдеу және ғылыми зерттеулерді ұйымдастыру стратегиясы мен құрылымын қалыптастыру.

ON5 Заманауи АЭС, инженерлік желілер мен жабдықтарды қауіпсіз пайдалану және зерттеу бойынша шаралар әзірлеу.

### Пән бойынша оқыту нәтижелері

- білім беру бағдарламасы аясында жылу техникасын зерттеу әдістері мен құралдарын қолдану;
- тәжірибелік зерттеулер жоспарын құру;
- зерттеу мақсаттарына сәйкес өлшеу схемаларын сызу.

### Пререквизиттер

Бакалавриат

### Постреквизиттер

Қорытынды аттестаттау

## Ядролық электр станцияларын физика-математикалық модельдеу

|                         |                |
|-------------------------|----------------|
| Пән циклі               | Базалық пәндер |
| Курс                    | 1              |
| Академиялық кредит саны | 5              |
| Білімді бақылау нысаны  | Емтихан        |

### Пән мазмұнының қысқаша сипаттамасы

Бұл курста физикалық зерттеулерде электронды есептеу машиналарын қолданудың негізгі бағыттары қарастырылады. Есептеу экспериментінің ерекшеліктері нақты қарастырылады. Бір айнымалы функциялардың сандық интеграциясы және интегралдардың еселіктері келтірілген. Ядролық реакторларға қатысты дифференциалдарды шешудің әрине-айырмашылық әдістері сипатталған. Күш өрісіндегі бөлшектердің қозғалысын модельдеу әдісі келтірілген. Нейтрондық-физикалық есептерге сипаттама және ядролық реакторлардағы физикалық процестерді модельдеу алгоритмі берілген.

### Пәнді оқыту мақсаты

Магистранттарды қатаң ғылыми әдістерге негізделген атом электр станцияларын талдау мен есептеудің инженерлік есептерін шешуге дайындау.

### Оқыту нәтижелері

ON2 Ядролық қондырғыларды физика-математикалық модельдеу және ғылыми зерттеулерді ұйымдастыру стратегиясы мен құрылымын қалыптастыру.

ON5 Заманауи АЭС, инженерлік желілер мен жабдықтарды қауіпсіз пайдалану және зерттеу бойынша шаралар әзірлеу.

ON8 Қазіргі заманғы ядролық энергетикалық қондырғылар, термоядролық энергетика саласында оларды қауіпсіз пайдалану және зерттеу қызметі мәселелерінде ақпаратпен жұмыс жасайды

### Пән бойынша оқыту нәтижелері

- конвективті жылу алмасу теңдеулерін шешуде ақырлы айырмашылық әдісін қолдану принциптерін түсіндіру;
- эксперименттік мәліметтерді өңдеуде қолданылатын интерполяция мен аппроксимация әдістерін таңдау;
- математикалық программалық пакеттерді қолдану;
- компьютерлік технологияны қолдана отырып жылу беру есептерін шешу әдістерін қолдану.

### Пререквизиттер

Бакалавриат

### Постреквизиттер

Қорытынды аттестаттау

## Магнитті-резонанстық әдістері

|                         |                   |
|-------------------------|-------------------|
| Пән циклі               | Бейіндеуші пәндер |
| Курс                    | 1                 |
| Академиялық кредит саны | 5                 |
| Білімді бақылау нысаны  | Емтихан           |

### Пән мазмұнының қысқаша сипаттамасы

Бұл курста МРТ құру тарихы және магниттік резонанс принциптері қарастырылады. Магниттік резонанстардың түрлері және оларды қолдану салалары келтірілген. Спин-тор және спин-спин релаксациясы туралы түсінік беріледі. Өзін-өзі диффузия

ұғымы және оны градиент ЯМР әдісімен өлшеу әдісі қарастырылады. Магниттік-резонанстық зерттеуде кескін алу әдістері қарастырылады. Магниттік резонанс құбылысының кванттық-механикалық сипаттамасы және спектр анизотропиясының табиғаты келтірілген.

#### **Пәнді оқыту мақсаты**

Магниттік резонанстың әртүрлі әдістері саласындағы және оларды қолдану салаларында магистранттардың білімн қалыптастыру.

#### **Оқыту нәтижелері**

ON6 Нанотехнология, неньютондық сұйықтықтар және энергия алу саласындағы қазіргі заманғы физиканың іргелі ұғымдарымен жұмыс істеу.

ON7 Көрнекі әдістер мен диагностика мен терапияның ядролық-физикалық әдістеріне қатысты қазіргі заманғы физиканың негізгі ұғымдарын қолдану.

#### **Пән бойынша оқыту нәтижелері**

- ЯМР спектрометрдің құрылымын және оның жеке агрегаттарының жұмысын сипаттау;

- алынған білімді импульсті ЯМР әдісі арқылы молекулалық жүйелердің құрылымы мен динамикасын зерттеу үшін физикалық эксперимент жүргізу үшін қолдану;

- ЯМР спектрометрінде жұмыс;

- ЯМР спектрометр көмегімен физикалық эксперимент жүргізу.

#### **Пререквизиттер**

Бакалавриат

#### **Постреквизиттер**

Қорытынды аттестаттау

### **Тұтас орта механикасы**

|                         |                   |
|-------------------------|-------------------|
| Пән циклі               | Бейіндеуші пәндер |
| Курс                    | 1                 |
| Академиялық кредит саны | 5                 |
| Білімді бақылау нысаны  | Емтихан           |

#### **Пән мазмұнының қысқаша сипаттамасы**

Бұл пән негізгі заңдары мен теңдеулері бар механиканы және үздіксіз орта қозғалысының қажетті динамикалық теңдеулері бар кинематиканы қарастырады. Идеал сұйықтықтың қозғалыс теңдеулері, жазықтық-параллель және толқындық қозғалыс және қисық бетіндегі идеалды сұйықтықтың екі өлшемді қабатты қозғалысының теңдеулері қарастырылады. Тұтқыр сұйықтықтың қозғалысы туралы түсінік беріледі. Серпімділік теориясының теңдеулері мен кейбір есептері келтірілген.

#### **Пәнді оқыту мақсаты**

Оған пайдаланылатын математикалық аппараттың элементтері бар, негізгі физикалық құбылыстар зерттеді механикасының және белгілі бір дәрежеде магистранттар енгізу.

#### **Оқыту нәтижелері**

ON6 Нанотехнология, неньютондық сұйықтықтар және энергия алу саласындағы қазіргі заманғы физиканың іргелі ұғымдарымен жұмыс істеу.

ON8 Қазіргі заманғы ядролық энергетикалық қондырғылар, термоядролық энергетика саласында оларды қауіпсіз пайдалану және зерттеу қызметі мәселелерінде ақпаратпен жұмыс жасайды

ON9 Заманауи төмен температура жүйелерінің және ғылыми-зерттеу жұмыстарының саласында ақпаратты пайдалану.

#### **Пән бойынша оқыту нәтижелері**

- механиканың негізгі принциптерін, динамикалық заңдарын, сақталу заңдарын, механиканың классикалық есептерін шешуді түсіну;

- механика дамуының негізгі тарихи кезеңдерін сипаттау;

- нақты заңдарды алу үшін механиканың жалпы заңдарын қолдану.

#### **Пререквизиттер**

Бакалавриат

#### **Постреквизиттер**

Қорытынды аттестаттау

### **Қазіргі заманғы физиканың негізгі принциптері (ағылшын тілінде)**

|                         |                   |
|-------------------------|-------------------|
| Пән циклі               | Бейіндеуші пәндер |
| Курс                    | 1                 |
| Академиялық кредит саны | 5                 |
| Білімді бақылау нысаны  | Емтихан           |

#### **Пән мазмұнының қысқаша сипаттамасы**

Бұл курста кеңістік - уақыттың негізгі қасиеттері және олардың сақталу заңдарымен байланысы қарастырылады. Салыстырмалылық принципі және оның салдары келтірілген. Физикалық жүйенің күйлерінің фазалық кеңістігі туралы түсінік пен анықтама берілген. Қайтымды және қайтымсыз динамика нақты қамтылған. Хаос және құрылым ұғымдары келтірілген. Физикалық жүйенің эволюциялық және құрылымдық сипаттамасы берілген. Симметрия принциптерінің рөлі қарастырылады.

#### **Пәнді оқыту мақсаты**

Қазіргі заманғы физиканың негізгі принциптері бойынша арнайы білімді қалыптастыру.

#### **Оқыту нәтижелері**

ON2 Ядролық қондырғыларды физика-математикалық модельдеу және ғылыми зерттеулерді ұйымдастыру стратегиясы мен құрылымын қалыптастыру.

ON6 Нанотехнология, неньютондық сұйықтықтар және энергия алу саласындағы қазіргі заманғы физиканың іргелі ұғымдарымен жұмыс істеу.

#### **Пән бойынша оқыту нәтижелері**

- кеңістік-уақыттың негізгі қасиеттерін және олардың сақталу заңдарымен байланысын сипаттау;

- физикалық жүйенің эволюциялық және құрылымдық сипаттамасын түсіну;
- физикалық есептерді шешуде симметрия принциптерін қолдану.

### Пререквизиттер

Бакалавриат

### Постреквизиттер

Қорытынды аттестаттау

## Когенерация негіздері

|                         |                   |
|-------------------------|-------------------|
| Пән циклі               | Бейіндеуші пәндер |
| Курс                    | 1                 |
| Академиялық кредит саны | 5                 |
| Білімді бақылау нысаны  | Емтихан           |

### Пән мазмұнының қысқаша сипаттамасы

Осы пәнде когенерациялық қондырғылар мен оларды қолдану перспективалары қарастырылады. Газ поршеньді қозғалтқыштар (ГПК) базасындағы энергия блоктары, газ турбиналы, бу-газды, қатты отынды және биогазды когенерациялық қондырғылар қарастырылады. Тамақ өнеркәсібі мен ауыл шаруашылығы кәсіпорындарында когенерация және шағын энергетика мәселелері қарастырылуда. Жылу және электр энергиясын өндірудегі тригенерация және экологиялық проблемалар туралы түсінік беріледі.

### Пәнді оқыту мақсаты

Когенерациялық қондырғыларды жобалау, орнату және пайдалану негіздері туралы білімдерін қалыптастыру

### Оқыту нәтижелері

ON6 Нанотехнология, ньютондық сұйықтықтар және энергия алу саласындағы қазіргі заманғы физиканың іргелі ұғымдарымен жұмыс істеу.

ON8 Қазіргі заманғы ядролық энергетикалық қондырғылар, термоядролық энергетика саласында оларды қауіпсіз пайдалану және зерттеу қызметі мәселелерінде ақпаратпен жұмыс жасайды

ON9 Заманауи төмен температура жүйелерінің және ғылыми-зерттеу жұмыстарының саласында ақпаратты пайдалану.

### Пән бойынша оқыту нәтижелері

- когенерацияның теориялық негіздерін түсіндіру;
- қолайлы когенерациялық қондырғыны таңдаңыз;
- Когенерациялық қондырғыларды есептеу және пайдалану әдістерін қолдану.

### Пререквизиттер

Бакалавриат

### Постреквизиттер

Қорытынды аттестаттау

## Нанотехнология негіздері

|                         |                   |
|-------------------------|-------------------|
| Пән циклі               | Бейіндеуші пәндер |
| Курс                    | 1                 |
| Академиялық кредит саны | 5                 |
| Білімді бақылау нысаны  | Емтихан           |

### Пән мазмұнының қысқаша сипаттамасы

Бұл курс нанотехнологияның даму үрдісіне арналған. Газ тәрізді фазадан молекулалық-сәулелік эпипаксия және химиялық жауын-шашын қарастырылады. Зондтарды сканерлеу және туннельді микроскопияны сканерлеудің заманауи әдістері келтірілген. Атомдық күш микроскопиясы мен атомдық инженерия зерттелуде. Наноқұрылымдарды қалыптастырудың зондтық әдістері және әртүрлі кескіндерді қалыптастыру әдістері талқыланады. Өзін-өзі реттейтін процестердің ерекшеліктері және наноқұрылымды материалдар мен жабындардың қалыптасуы нақты қарастырылады.

### Пәнді оқыту мақсаты

Нанотехнологиялар зерттейтін негізгі физикалық құбылыстармен және оларда қолданылатын математикалық аппараттың элементтерімен танысу.

### Оқыту нәтижелері

ON2 Ядролық қондырғыларды физика-математикалық модельдеу және ғылыми зерттеулерді ұйымдастыру стратегиясы мен құрылымын қалыптастыру.

ON6 Нанотехнология, ньютондық сұйықтықтар және энергия алу саласындағы қазіргі заманғы физиканың іргелі ұғымдарымен жұмыс істеу.

### Пән бойынша оқыту нәтижелері

- нанотехнологияның дамуының негізгі тенденцияларын түсіндіру; сканерлеу зондтарын қолдана отырып негізгі әдістерді сипаттау;
- нақты заңдарды алу үшін нанотехнологияның жалпы заңдарын қолдану;
- қолданбалы есептерді шешуге;
- қолданбалы есептерді шешуде нанотехнологияның жалпы заңдылықтарын қолдану.

### Пререквизиттер

Бакалавриат

### Постреквизиттер

Қорытынды аттестаттау

## Медицинаға арналған қосымшадағы ядролық физиканың негіздері

|                         |                   |
|-------------------------|-------------------|
| Пән циклі               | Бейіндеуші пәндер |
| Курс                    | 1                 |
| Академиялық кредит саны | 5                 |

**Пән мазмұнының қысқаша сипаттамасы**

Бұл курс адам ағзаларын диагностикалауда ядролық физиканы пайдалану және тіркеу аппаратурасын қолдану мәселелеріне арналған. Ядролық медицинаның даму тарихы, атом ядроларының қасиеттері және ядролардың радиоактивті түрленуі қарастырылады. Радиоактивтілік, дозиметрия ұғымы берілген. Диагностика және сәулелік терапия үшін радиоактивті сәулелерді қолдану қарастырылады. Иондаушы сәулеленудің әсер ету дәрежесі келтіріледі. Магниттік-резонанстық компьютерлік томография және радиофармпрепараттар өндірісі талданады.

**Пәнді оқыту мақсаты**

Медицина және биологиядағы ғылыми-техникалық, диагностикалық және терапиялық міндеттерді шешу үшін ядролық физика құбылыстарын пайдалануға қажетті ядролық физика негіздері білімінің қажетті деңгейімен қамтамасыз ету.

**Оқыту нәтижелері**

ON6 Нанотехнология, неньютондық сұйықтықтар және энергия алу саласындағы қазіргі заманғы физиканың іргелі ұғымдарымен жұмыс істеу.

ON7 Көрнекі әдістер мен диагностика мен терапияның ядролық-физикалық әдістеріне қатысты қазіргі заманғы физиканың негізгі ұғымдарын қолдану.

**Пән бойынша оқыту нәтижелері**

- биологиялық объектінің қасиеттерін анықтау;
- суретті алу әдістерін қолдану;
- құрылғыларға қойылатын медициналық және техникалық талаптарды тұжырымдау;
- кескіндердің сапасын бағалау;
- сканерлеуде биообъектілердің визуализациясын талдау;

**Пререквизиттер**

Бакалавриат

**Постреквизиттер**

Қорытынды аттестаттау

**Энергия өзгерісінің қазіргі әдістері**

|                         |                   |
|-------------------------|-------------------|
| Пән циклі               | Бейіндеуші пәндер |
| Курс                    | 1                 |
| Академиялық кредит саны | 5                 |
| Білімді бақылау нысаны  | Емтихан           |

**Пән мазмұнының қысқаша сипаттамасы**

Пән энергияны алу және түрлендіру мәселесіне арналған. Бастапқы энергия ресурстары, механикалық, электрлік, электромагниттік, химиялық, ядролық энергия, гравитациялық күштер, ағынның қуат және энергия қарастырылады. Жылу энергиясын беру әдістері және жылу поршенді қозғалтқыштың тиімділігі туралы түсінік беріледі. Жылу және электр энергиясын кешенді пайдалану, электромагниттік энергияны түрлендіру мәселелері, электрохимиялық энергия сақтау және ядролық энергия қондырғысы қарастырылады.

**Пәнді оқыту мақсаты**

Білім бойынша негіз мәселе алу, өзгерістің, берілістің және энергиятың аккумуляциясының туралы білімді жетілдіру.

**Оқыту нәтижелері**

ON6 Нанотехнология, неньютондық сұйықтықтар және энергия алу саласындағы қазіргі заманғы физиканың іргелі ұғымдарымен жұмыс істеу.

ON8 Қазіргі заманғы ядролық энергетикалық қондырғылар, термоядролық энергетика саласында оларды қауіпсіз пайдалану және зерттеу қызметі мәселелерінде ақпаратпен жұмыс жасайды

ON9 Заманауи төмен температура жүйелерінің және ғылыми-зерттеу жұмыстарының саласында ақпаратты пайдалану.

**Пән бойынша оқыту нәтижелері**

- электр және жылу энергиясын алудың заманауи әдістерінің физикалық негіздерін түсіндіріңіз;
- жылу және электр энергиясын өндірудің әртүрлі тәсілдерінің артықшылықтары мен кемшіліктерін ашып көрсету;
- энергия жабдықтарын есептеу әдістері туралы білімдерін көрсетеді.

**Пререквизиттер**

Бакалавриат

**Постреквизиттер**

Қорытынды аттестаттау

**Реологиялық сұйықтардың физикасы**

|                         |                   |
|-------------------------|-------------------|
| Пән циклі               | Бейіндеуші пәндер |
| Курс                    | 1                 |
| Академиялық кредит саны | 5                 |
| Білімді бақылау нысаны  | Емтихан           |

**Пән мазмұнының қысқаша сипаттамасы**

Пәнде уақытқа тәуелді және тәуелді емес реологиялық сипаттамалары бар ньютондық емес сұйықтықтар қарастырылады. Тұтқыр серпімді сұйықтықтар және дөңгелек құбырлардағы сұйықтықтың ламинарлық режимінде қысымның төмендеуі мен өткізу қабілеті арасындағы байланыс қарастырылады. Құбырдағы ламинарлы және турбулентті ағу кезінде жылу алмасу туралы түсінік беріледі. Балқытылған полимерлерді престеу және ньютондық емес сұйықтықтарды араластыру қарастырылады.

**Пәнді оқыту мақсаты**

Ньютондық емес сұйықтықтардың гидродинамикасының және жылу алмасуының теориялық негіздерін зерттеу.

**Оқыту нәтижелері**

ON6 Нанотехнология, неньютондық сұйықтықтар және энергия алу саласындағы қазіргі заманғы физиканың іргелі ұғымдарымен жұмыс істеу.

ОН8 Қазіргі заманғы ядролық энергетикалық қондырғылар, термоядролық энергетика саласында оларды қауіпсіз пайдалану және зерттеу қызметі мәселелерінде ақпаратпен жұмыс жасайды

ОН9 Заманауи төмен температура жүйелерінің және ғылыми-зерттеу жұмыстарының саласында ақпаратты пайдалану.

### Пән бойынша оқыту нәтижелері

- Ньютондық емес сұйықтықтардың жіктелуін түсіндіру; Ньютондық емес сұйықтықтар жүйесінде турбуленттіліктің пайда болуын сипаттайтын критерийлер;
- Ньютондық емес сұйықтықтардың жылу өткізгіштік сипаттамаларын түсіндіру;
- құбырлар мен каналдардағы Ньютондық емес сұйықтықтардың ағынын есептеу;
- ламинарлы және турбулентті ағындарда жылдамдық профилін құру;
- Ньютондық емес сұйықтықтардың сипаттамаларын анықтау;
- реологиялық сұйықтықтар физикасы саласындағы қолданбалы есептерді шешу әдістерін қолдану.

### Пререквизиттер

Бакалавриат

### Постреквизиттер

Қорытынды аттестаттау

## Визуализацияның физикалық әдістері

|                         |                   |
|-------------------------|-------------------|
| Пән циклі               | Бейіндеуші пәндер |
| Курс                    | 1                 |
| Академиялық кредит саны | 5                 |
| Білімді бақылау нысаны  | Емтихан           |

### Пән мазмұнының қысқаша сипаттамасы

Бұл пән рентген сәулелері мен суреттерді алуды қарастырады. Компьютерлік рентгендік томография және сандық ангиография жұмысының принциптері келтірілген. Радиоизотоптардың көмегімен суреттерді визуализациялау және алу үшін ультрадыбысты қолдану ерекшеліктері келтірілген. МР-және ЭПР-томография қарастырылады. Электрлік кедергіні тарату үшін суреттер мен визуализация алу үшін инфрақызыл сәулеленуді қолдану мәселелері қарастырылған. Визуализацияның әртүрлі әдістеріне талдау жасалады.

### Пәнді оқыту мақсаты

Визуализация қағидаттарын зерттеу, оларды өңдеу және медициналық диагностика, терапия және зерттеуге қолдану.

### Оқыту нәтижелері

ОН8 Қазіргі заманғы ядролық энергетикалық қондырғылар, термоядролық энергетика саласында оларды қауіпсіз пайдалану және зерттеу қызметі мәселелерінде ақпаратпен жұмыс жасайды

ОН10 Заманауи иондаушы медициналық жүйелер мен ғылыми-зерттеу жұмыстарының саласында ақпаратты пайдалану.

### Пән бойынша оқыту нәтижелері

- визуализация жүйелерінің негізінде жатқан физикалық процестерді сипаттау; медицинада визуализация мен кескінді өңдеу әдістерін таңдау;
- бұл әдістердің ерекшеліктері мен шектеулерін түсіндіру;
- кескінді өңдеуге арналған аппараттық және бағдарламалық қамтамасыз етуді құру принциптерін түсіндіру;
- суретті өңдеудің стандартты бағдарламаларын қолдану;
- әр түрлі әдістермен алынған нәтижелерді көрнекіліктің негізінде жатқан физикалық принциптер тұрғысынан түсіндіру;
- қолданбалы мақсаттағы жабдықтармен жұмыс.

### Пререквизиттер

Бакалавриат

### Постреквизиттер

Қорытынды аттестаттау

## Жылулық тоңазытқыш техниканың болашағы және жылуфизикалық келеңсіздіктері.

|                         |                   |
|-------------------------|-------------------|
| Пән циклі               | Бейіндеуші пәндер |
| Курс                    | 2                 |
| Академиялық кредит саны | 5                 |
| Білімді бақылау нысаны  | Емтихан           |

### Пән мазмұнының қысқаша сипаттамасы

Курста төмен және өте төмен температураны алудың теориялық негіздерін ұсынылады. Жылу тасымалдау процестерінің аналитикалық сипаттамасы келтірілген. Өнімдерді термиялық өңдеу шарттары үшін жылу өткізгіштік және диффузия теңдеулерін шешудің жуық әдістері қарастырылады. Өнімдерді салқындату, мұздату және еріту процестерін есептеудің негізгі түсініктері мен әдістері келтірілген. Өнімдерді сублимациялық кептіру, тоңазыту және термиялық өңдеу қарастырылады.

### Пәнді оқыту мақсаты

Бұл курстың мақсаты- төмен температуралы технология мен жоғары температуралы өндіріс саласындағы білім кешенін қалыптастыру

### Оқыту нәтижелері

ОН3 Төмен әлеуетті энергетикада ғылыми зерттеулер мен компьютерлік дизайнды ұйымдастырудың стратегиясы мен құрылымын қалыптастыру.

ОН9 Заманауи төмен температура жүйелерінің және ғылыми-зерттеу жұмыстарының саласында ақпаратты пайдалану.

### Пән бойынша оқыту нәтижелері

- төмен және өте төмен температураны алудың теориялық негіздерін, төмен температуралық потенциалды сақтаудың негізгі мәселелерін сипаттау;
- жоғары температуралы жұмыс ортасын алуға заманауи тәсілдерді қолдану;
- жылу есептеулері мен жылу мен суық технологияларының тиімділігіне талдау жүргізуге;
- әр түрлі материалдық жүйелерге әсер ету процестерінің температуралық және уақыттық режимдерін оңтайландыру.

### Пререквизиттер

Бакалавриат

Постреквизиттер

Қорытынды аттестаттау

## Атом электрстанциялары

|                         |                   |
|-------------------------|-------------------|
| Пән циклі               | Бейіндеуші пәндер |
| Курс                    | 2                 |
| Академиялық кредит саны | 5                 |
| Білімді бақылау нысаны  | Емтихан           |

### Пән мазмұнының қысқаша сипаттамасы

Курста энергетикалық ресурстар мен электр энергиясын өндіру қарастырылады. Қоректік суды регенеративті жылытатын және су жылу тасымалдағышы бар АЭС-те бу параметрлерін таңдау критерийлері ашылады. ССЭР бар АЭС бу генераторлық қондырғысының және су жылу тасымалдағышы бар реакторлық қондырғының сипаттамасы келтіріледі. Техникалық сумен жабдықтау және АЭС жабдықтарын құрастыру мәселелері қарастырылуда. АЭС желдету және дезактивациялау қондырғылары мен жылу схемалары қарастырылады.

### Пәнді оқыту мақсаты

Атом электр станциялары бойынша арнайы білімді қалыптастыру. Параметрлерін таңдау және стационарлық ауыспалы және апатты жағдайларда билік АЭС- мен АСТ жобалау және пайдалануға жабдықтар түріне байланысты теориялық және практикалық дағдылар.

### Оқыту нәтижелері

ON5 Заманауи АЭС, инженерлік желілер мен жабдықтарды қауіпсіз пайдалану және зерттеу бойынша шаралар әзірлеу.

ON8 Қазіргі заманғы ядролық энергетикалық қондырғылар, термоядролық энергетика саласында оларды қауіпсіз пайдалану және зерттеу қызметі мәселелерінде ақпаратпен жұмыс жасайды

### Пән бойынша оқыту нәтижелері

- ядролық процестер мен ядролық реактордың кинетикасын ұсынады;
- ядролық отындағы энергия қондырғыларында электр және жылу энергиясын алуды сипаттау;
- электр станцияларының жылу схемаларын және олардың негізгі элементтерін есептеуді жүргізу.

## Пререквизиттер

Бакалавриат

Постреквизиттер

Қорытынды аттестаттау

## Ядролық энергетикалық қондырғыларды пайдалану қауіпсіздігі

|                         |                   |
|-------------------------|-------------------|
| Пән циклі               | Бейіндеуші пәндер |
| Курс                    | 2                 |
| Академиялық кредит саны | 5                 |
| Білімді бақылау нысаны  | Емтихан           |

### Пән мазмұнының қысқаша сипаттамасы

Бұл пән ядролық энергетикалық қондырғылардың (ЯЭҚ) әлеуетті қауіпсіздік факторларын және қауіптерді көрсетудің ықтимал тәсілдері нақты қарастырылады. ЯЭҚ апаттарының түрлері келтіріледі. Техникалық пайдалануды жүзеге асыруға қойылатын мемлекеттік және халықаралық талаптар жүйесі қаралып талқыланады. ЯЭҚ техникалық жай- күйіне қойылатын талаптар және қауіпсіздікті басқару жүйелеріне қойылатын талаптар келтіріледі. Қауіпсіздікті басқару жүйесін жетілдіру жолдары қарастырылуда.

### Пәнді оқыту мақсаты

Ядролық энергетикалық қондырғыларды іске қосудың барлық кезеңдерінде бір – бірімен өзара байланысты сұрақтардың жиынтығын меңгеру.

### Оқыту нәтижелері

ON5 Заманауи АЭС, инженерлік желілер мен жабдықтарды қауіпсіз пайдалану және зерттеу бойынша шаралар әзірлеу.

ON8 Қазіргі заманғы ядролық энергетикалық қондырғылар, термоядролық энергетика саласында оларды қауіпсіз пайдалану және зерттеу қызметі мәселелерінде ақпаратпен жұмыс жасайды

### Пән бойынша оқыту нәтижелері

- атом электр станцияларының қауіпсіз жұмыс істеуінің теориялық және практикалық негіздерін түсіндіру;
- мемлекеттік және халықаралық талаптар негізінде қауіпсіздікті техникалық қамтамасыз ету бойынша іс- шараларды жоспарлауды ұйымдастыру;
- қауіпсіздікті басқару жүйесіне қажетті құжаттарды ресімдеу;
- АЭС -ке техникалық қызмет көрсету мен жөндеуді орындауда басымдықтарды анықтауды қолдану.

## Пререквизиттер

Бакалавриат

Постреквизиттер

Қорытынды аттестаттау

## Сутегі энергетикасы

|                         |                   |
|-------------------------|-------------------|
| Пән циклі               | Бейіндеуші пәндер |
| Курс                    | 2                 |
| Академиялық кредит саны | 5                 |
| Білімді бақылау нысаны  | Емтихан           |

### Пән мазмұнының қысқаша сипаттамасы

Бұл курста сутектің қасиеттері және оны алу, сақтау және тасымалдау әдістері қарастырылып жатыр. Атом-сутегі энергетикасы

және басқарылатын термоядролық синтез мәселелері ашылады. Сутегі өндірісіндегі жаңа бағыттар нақты сипатталған. Сутегі энергетикасы және энерготехнологиялар саласындағы негізгі ғылыми-зерттеу бағыттары келтіріледі. Сутегі өндірісінің заманауи әдістеріне салыстырмалы талдау жасалады және әлемдегі сутегі энергетикасының перспективті бағыттары көрсетілген.

#### **Пәнді оқыту мақсаты**

Студенттерде сутегі энергиясы саласында сутекті алу және сақтау принциптерін қалыптастыру.

#### **Оқыту нәтижелері**

ON5 Заманауи АЭС, инженерлік желілер мен жабдықтарды қауіпсіз пайдалану және зерттеу бойынша шаралар әзірлеу.

ON8 Қазіргі заманғы ядролық энергетикалық қондырғылар, термоядролық энергетика саласында оларды қауіпсіз пайдалану және зерттеу қызметі мәселелерінде ақпаратпен жұмыс жасайды

#### **Пән бойынша оқыту нәтижелері**

- сутекті алу, сақтау әдістерін сипаттау;

- сутегі энергиясы саласындағы ғылыми-зерттеу жұмыстарының негізгі бағыттарын қолдану;

- сутегі алудың әр түрлі әдістерін салыстыру;

- сутегі энергетикасының даму перспективаларын көрсету.

#### **Пререквизиттер**

Бакалавриат

#### **Постреквизиттер**

Қорытынды аттестаттау

### **Криогендік техника**

|                         |                   |
|-------------------------|-------------------|
| Пән циклі               | Бейіндеуші пәндер |
| Курс                    | 2                 |
| Академиялық кредит саны | 5                 |
| Білімді бақылау нысаны  | Емтихан           |

#### **Пән мазмұнының қысқаша сипаттамасы**

Осы пәнде криоагенттердің қолданылу саласы, физикалық зерттеулері және қасиеттері қарастырылады. Детандерлерде дроссель эффектісі мен кеңейтуді қолдана отырып криогендік жүйелер, мінсіз цикл мен каскадты сұйықтатын келтірілген. Тоңазытылған және сұйықтатын жүйелер, Капица мен Клод циклінің ерекшеліктері қарастырылады. Сутегі мен гелийдің сұйықтату процесі және ауаның бөлінуі қарастырылады. Микрокриогендік жүйелер мен медициналық криоаппаратура ұсынылған.

#### **Пәнді оқыту мақсаты**

Зерттеуге арналған сұрақтар және 120 К және машиналар мен құрылғылар криогенді технология процестері мен құбылыстардың зерттеуге төмен салқындату ортаны зерттеу.

#### **Оқыту нәтижелері**

ON6 Нанотехнология, неньютондық сұйықтықтар және энергия алу саласындағы қазіргі заманғы физиканың іргелі ұғымдарымен жұмыс істеу.

ON9 Заманауи төмен температура жүйелерінің және ғылыми-зерттеу жұмыстарының саласында ақпаратты пайдалану.

#### **Пән бойынша оқыту нәтижелері**

- криогендік технологияның машиналары мен аппараттарында болатын процесс пен құбылыстардың механизмін түсіндіру;

- төмен температуралы ректификация әдісімен газ қоспаларын бөлу кезінде қолданылатын аппараттар мен машиналардың негізгі кең таралған конструкцияларының құрылымы мен жұмысын сипаттау;

- криогендік технологияның машиналары мен аппараттарын есептеудің негізгі әдістерін қолдану;

- криогендік технологияның машиналары мен аппараттарының негізгі жиі кездесетін процестері мен конструкцияларын есептеу әдістерін қолдану.

#### **Пререквизиттер**

Бакалавриат

#### **Постреквизиттер**

Қорытынды аттестаттау

### **Медициналық дозиметрия**

|                         |                   |
|-------------------------|-------------------|
| Пән циклі               | Бейіндеуші пәндер |
| Курс                    | 2                 |
| Академиялық кредит саны | 5                 |
| Білімді бақылау нысаны  | Емтихан           |

#### **Пән мазмұнының қысқаша сипаттамасы**

Бұл пән иондаушы сәулелену өрісі мен сәулелену дозасын қарастырады. Фотонды сәулелену дозиметриясының физикалық негіздері берілген. Ионизация және жартылай өткізгіш дозиметриялық детекторлардың құрылымдық ерекшелігі мен жұмыс принципі, сондай-ақ дозиметрияның басқа әдістері зерттелуде. Зарядталған және зарядталмаған бөлшектердің дозиметриясы және инкорпорацияланған радионуклидтердің дозиметриясы мәселелері нақты қарастырылады. Медицинада иондаушы сәулеленуден қорғаудың негізгі әдістері келтірілген.

#### **Пәнді оқыту мақсаты**

Кәсіби қызметтің мәселені шешу үшін иондаушы сәулелену дозиметриясының мәселелерін шешу үшін негіз болып табылатын қолданбалы ядролық физика саласындағы қазіргі заманғы кәсіптік білімді игеру.

#### **Оқыту нәтижелері**

ON7 Көрнекі әдістер мен диагностика мен терапияның ядролық-физикалық әдістеріне қатысты қазіргі заманғы физиканың негізгі ұғымдарын қолдану.

ON10 Заманауи иондаушы медициналық жүйелер мен ғылыми-зерттеу жұмыстарының саласында ақпаратты пайдалану.

#### **Пән бойынша оқыту нәтижелері**

- дозиметрияның әр түрлі әдістерінің негізінде жатқан физикалық заңдылықтарды түсіндіру;

- сәулеленудің әр түрінен дозиметриялық шамаларды анықтау;
- сәулелену өрісінің сипаттамаларын және арнайы компьютерлік бағдарламаларды қолданып дозиметриялық шамаларды есептеу.

### **Пререквизиттер**

Бакалавриат

### **Постреквизиттер**

Қорытынды аттестаттау

## **Медициналық материалтану**

|                         |                   |
|-------------------------|-------------------|
| Пән циклі               | Бейіндеуші пәндер |
| Курс                    | 2                 |
| Академиялық кредит саны | 5                 |
| Білімді бақылау нысаны  | Емтихан           |

### **Пән мазмұнының қысқаша сипаттамасы**

Бұл курста медицинаға қатысты материалтанудың негізгі мәселелері қарастырылып жатыр. Өткізгіш, жартылай өткізгіш және диэлектрлік материалдардың негізгі қасиеттеріне және оларды медицинада қолдану ерекшеліктеріне кен талдау жасалады. Биомедициналық қолдануға және эндопротездеуге арналған материалдарға қойылатын талаптар келтірілген. Протездеу кезінде әртүрлі материалдардың биологиялық ортамен үйлесімділігі және стерилизациялық өңдеу кезінде функционалдық қасиеттердің тұрақтылығы нақты қарастырылады.

### **Пәнді оқыту мақсаты**

Медициналық материалтану мәселелерінде іргелі принциптерді қалыптастыру.

### **Оқыту нәтижелері**

ON10 Заманауи иондаушы медициналық жүйелер мен ғылыми-зерттеу жұмыстарының саласында ақпаратты пайдалану.

### **Пән бойынша оқыту нәтижелері**

- материалтанудың негізгі мәселелерін сипаттау;
- тірі ағзаның әр түрлі медициналық материалдармен өзара әрекеттесуінің негізгі принциптерін түсіну;
- биологиялық үйлесімді материалдар мен медициналық бұйымдардың қасиеттерін талдау;
- биомедициналық зерттеулердің әр түрлі саласындағы практикалық мәселелерді шешу үшін нәтижелер мен жоспарлау әдістерін қолдану.

### **Пререквизиттер**

Бакалавриат

### **Постреквизиттер**

Қорытынды аттестаттау

## **Үдеткіштердің медицина және өндірісте қолданылуы**

|                         |                   |
|-------------------------|-------------------|
| Пән циклі               | Бейіндеуші пәндер |
| Курс                    | 2                 |
| Академиялық кредит саны | 5                 |
| Білімді бақылау нысаны  | Емтихан           |

### **Пән мазмұнының қысқаша сипаттамасы**

Бұл курста үдеткіштердің физикасы мен техникасы саласындағы негізгі ұғымдар қарастырылады. Үдеткіштердің жіктелуі мен түрлері келтірілген. Зарядталған бөлшектердің үдеуі туралы жалпы ақпарат беріледі. Тікелей әсер ететін үдеткіштердің сызықтық индукциялық үдеткіштің және циклдік үдеткіштердің жұмыс принципі мен дизайн ерекшеліктері қарастырылады. Жинақтағыштар мен қарсы сәулелер әдісі қарастырылады. Үдеткіштерді пайдалану мен оларға қызмет көрсетудің негізгі мәселелері қарастырылады.

### **Пәнді оқыту мақсаты**

Үдеткішті пайдаланумен айналысатын және ғылыми немесе қолданбалы мәселелерді шешуде пайдалануы тиіс маманның білімін қалыптастыру.

### **Оқыту нәтижелері**

ON4 Биомедициналық зерттеулер үшін иондаушы сәулелендіруді және математикалық талдау әдістерін өлшеу саласындағы ғылыми зерттеулерді ұйымдастырудың стратегиясы мен құрылымын қалыптастыру.

ON10 Заманауи иондаушы медициналық жүйелер мен ғылыми-зерттеу жұмыстарының саласында ақпаратты пайдалану.

### **Пән бойынша оқыту нәтижелері**

- циклдік және сызықтық үдеткіштердегі бөлшектер үдеуінің теориясының негіздерін түсіндіру;
- конструкция мен конструкцияның негізгі принциптерін, барлық қолданыстағы үдеткіштердің жұмыс ерекшеліктерін сипаттау;
- үдеткіштердегі процестерді модельдеу үшін қолданбалы бағдарламалар пакеттерін қолдану;
- үдеткіштерді ғылыми зерттеулерде және қолданбалы мақсаттарда қолдану.

### **Пререквизиттер**

Бакалавриат

### **Постреквизиттер**

Қорытынды аттестаттау

## **Сәулелі диагностика мен терапияның принциптері**

|                         |                   |
|-------------------------|-------------------|
| Пән циклі               | Бейіндеуші пәндер |
| Курс                    | 2                 |
| Академиялық кредит саны | 5                 |
| Білімді бақылау нысаны  | Емтихан           |

### **Пән мазмұнының қысқаша сипаттамасы**

Зерттелген курста радиациялық диагностика мен радиологияның жалпы және нақты мәселелері қарастырылады. Сәулелік

терапияның физика- техникалық және биологиялық негіздері және сәулелік терапия бөлімінің жұмысы қарастырылады. Иондаушы сәулелену көздері, радиациялық қорғау құралдары және клиникалық дозиметрия келтіріледі. Сәулелік терапияның көрсеткіштері мен қарсы көрсетілімдері, сәулелік терапияның әдістері мен жоспарлары, сондай-ақ радиациялық реакциялар мен зақымданулар келтірілген.

#### **Пәнді оқыту мақсаты**

Сәулелік диагностика мен терапияның заманауи мәселелері бойынша білімді, қабілеттер мен дағдыларды қалыптастыру, радиациялық диагностика мен терапияның негізгі әдістерін зерттеу.

#### **Оқыту нәтижелері**

ON4 Биомедициналық зерттеулер үшін иондаушы сәулелендіруді және математикалық талдау әдістерін өлшеу саласындағы ғылыми зерттеулерді ұйымдастырудың стратегиясы мен құрылымын қалыптастыру.

ON7 Көрнекі әдістер мен диагностика мен терапияның ядролық- физикалық әдістеріне қатысты қазіргі заманғы физиканың негізгі ұғымдарын қолдану.

ON10 Заманауи иондаушы медициналық жүйелер мен ғылыми-зерттеу жұмыстарының саласында ақпаратты пайдалану.

#### **Пән бойынша оқыту нәтижелері**

- диагностиканың сәулелік әдістерімен суреттер алу принциптерін түсіндіру;
- сәулелік диагностика әдістерінің физикалық негіздерін сипаттау;
- ісіктердің сәулелік терапиясының негізгі принциптерін, оны енгізуге көрсеткіштер мен қарсы көрсеткіштерді түсіндіру;
- қатерлі ісіктер мен неопластикалық емес ауруларды радиациялық емдеудің заманауи әдістерін таңдау;
- радиологиядағы деонтологиялық аспектілерді түсіндіру;
- жоғары сапалы диагностикалық суретті алу әдістерін анықтау;
- сәулелік диагностиканың әр түрлі әдістерін қолдана отырып алынған кескіндердің сапасын талдау;
- радиациялық зерттеулер нәтижелері бойынша адам ағзаларының бейнесін анықтау және олардың негізгі анатомиялық құрылымдарын көрсету;
- сәулелік диагностиканың әр түрлі әдістерін қолдану.

#### **Пререквизиттер**

Бакалавриат

#### **Постреквизиттер**

Қорытынды аттестаттау

### **Тоңазытқыш жүйелерін есептеу теориясы**

|                         |                   |
|-------------------------|-------------------|
| Пән циклі               | Бейіндеуші пәндер |
| Курс                    | 2                 |
| Академиялық кредит саны | 5                 |
| Білімді бақылау нысаны  | Емтихан           |

#### **Пән мазмұнының қысқаша сипаттамасы**

Бұл курста тоңазытқыш жүйелерін жобалау бойынша жалпы ережелер қарастырылады. Бір сатылы, екі сатылы және каскадты сығудың компрессорлық қондырғыларын есептеу әдістері, сондай-ақ компаунд схемалары талданады. Жоғары және төмен қысымды жылу алмасу аппараттарын есептеудің графоаналитикалық әдістері және құрылымдардың тиімділігі мен даму перспективаларын талдау келтірілген. Математикалық модельдеу әдістерімен тоңазытқыш жүйелерінің жұмысын талдау қарастырылады.

#### **Пәнді оқыту мақсаты**

Студенттердің тоңазытқыш жүйелерінің тиімділігін жобалау және талдауда есептеу дағдыларын қалыптастыру.

#### **Оқыту нәтижелері**

ON3 Төмен әлеуетті энергетикада ғылыми зерттеулер мен компьютерлік дизайнды ұйымдастырудың стратегиясы мен құрылымын қалыптастыру.

ON9 Заманауи төмен температура жүйелерінің және ғылыми-зерттеу жұмыстарының саласында ақпаратты пайдалану.

#### **Пән бойынша оқыту нәтижелері**

- тоңазытқыш қондырғысының параметрлерін реттеу;
- қоршауларда, аппараттар мен құбырларда су буының конденсациясын болдырмауды ескере отырып, жылу оқшаулағыш құрылымдарды жобалауға;
- тоңазытқыш жүйелердің қысу қондырғыларын есептеу мен талдау әдістерін қолдану;
- тоңазытқыш жүйелер мен қондырғылардың тиімділігін бағалау үшін термодинамикалық және техникалық - экономикалық талдау әдістерін меңгеру;
- тоңазыту жүйелерінің жұмысына талдау жасау.

#### **Пререквизиттер**

Бакалавриат

#### **Постреквизиттер**

Қорытынды аттестаттау

### **Жылуды пайдаланушы және газдық тоңазытқыш машиналар**

|                         |                   |
|-------------------------|-------------------|
| Пән циклі               | Бейіндеуші пәндер |
| Курс                    | 2                 |
| Академиялық кредит саны | 5                 |
| Білімді бақылау нысаны  | Емтихан           |

#### **Пән мазмұнының қысқаша сипаттамасы**

Пәнде газ тоңазытқыш машиналарының теориялық және нақты циклдерін қарастырады. Детандерлері бар газды тоңазытқыш машиналардың және құйынды құбырлары бар газды тоңазытқыш машиналардың конструкциясы келтіріледі. Термоэлектрлік тоңазытқыш машиналар теориясының негізгі ережелері келтірілген. Бу шығаратын машинаның жұмыс принципі, теориялық және нақты процестері қарастырылады. Абсорбциялық тоңазытқыш машинасының жұмыс принципі және нақты процестерді талдау келтірілген.

## **Пәнді оқыту мақсаты**

Бұл курстың мақсаты - жұмыс процестерінің негіздерін және жылу пайдаланатын және газды тоңазытқыш машиналардың теориясын, олардың элементтерін және тұтастай алғанда машинаның дизайнын оқып үйрену, сонымен қатар заманауи әдістерді игеру және есептеу мен жобалау үнемді өндіріс пен тиімді жұмысты қамтамасыз ету.

## **Оқыту нәтижелері**

ON3 Төмен әлеуетті энергетикада ғылыми зерттеулер мен компьютерлік дизайнды ұйымдастырудың стратегиясы мен құрылымын қалыптастыру.

ON9 Заманауи төмен температура жүйелерінің және ғылыми-зерттеу жұмыстарының саласында ақпаратты пайдалану.

## **Пән бойынша оқыту нәтижелері**

- газдарды сығу және кеңейтудің термодинамикалық процестері теориясының жалпы негіздерін сипаттау;
- есептеулерді орындау және тоңазытқыш машиналардың элементтерін, тораптары мен бөлшектерін жобалау принциптерін, сондай-ақ оларды біріктіру және орналастыру принциптерін түсіндіру;
- жобалауға техникалық тапсырма жасау, тоңазытқыш машиналар мен олардың элементтерінің жылу және құрылымдық есептеулерін жасау;
- компрессордың оңтайлы нұсқасын, олардың жұмыс істеуінің нақты жағдайларына арналған кеңейткішті таңдау мақсатында техникалық-экономикалық талдау жасау;
- жұмыс жасайтын заттардың термиялық сызбаларын, сондай-ақ олар үшін термодинамикалық және физикалық қасиеттер кестелерін қолдану.

## **Пререквизиттер**

Бакалавриат

## **Постреквизиттер**

Қорытынды аттестаттау

## **Плазмафизикасы және термоядролық реакторлар**

|                         |                   |
|-------------------------|-------------------|
| Пән циклі               | Бейіндеуші пәндер |
| Курс                    | 2                 |
| Академиялық кредит саны | 5                 |
| Білімді бақылау нысаны  | Емтихан           |

## **Пән мазмұнының қысқаша сипаттамасы**

Бұл курста термоядролық энергияның қазіргі жағдайы мен даму перспективалары қарастырылады. Плазманың негізгі ұғымы және плазманы сақтау туралы мәліметтер беріледі. Плазмадан радиациялық шығындар және ТЯР-дағы плазма параметрлері қаралады. D-T реакторының құрылысын жобалау және экономикалық талдау келтіріледі. Токамактар, тығындар, желілік және тороидальды тета-пинче, лазерлік термоядролық синтез және термоядролық синтез қондырғыларының перспективалық құрылымдары қарастырылады.

## **Пәнді оқыту мақсаты**

Магистранттарды термоядролық синтез негізінде жұмыс істейтін объектілерді есептеумен, жобалаумен және пайдаланумен байланысты жұмысқа теориялық және практикалық дайындау.

## **Оқыту нәтижелері**

ON2 Ядролық қондырғыларды физика-математикалық модельдеу және ғылыми зерттеулерді ұйымдастыру стратегиясы мен құрылымын қалыптастыру.

ON8 Қазіргі заманғы ядролық энергетикалық қондырғылар, термоядролық энергетика саласында оларды қауіпсіз пайдалану және зерттеу қызметі мәселелерінде ақпаратпен жұмыс жасайды

## **Пән бойынша оқыту нәтижелері**

- плазма, ионизацияның тепе-теңдік дәрежесі, Кулон соқтығысуы туралы жалпы ақпаратты түсіндіру;
- плазмалық физикадағы есептерді негізгі заңдар мен теңдеулерді қолдана отырып шешу;
- қондырғылардың маңызды жүйелерінің сұлбалары мен техникалық ерекшеліктерін таңдауды жүргізу.

## **Пререквизиттер**

Бакалавриат

## **Постреквизиттер**

Қорытынды аттестаттау