

## **Каталог элективных дисциплин**

**7М07 - Инженерные, обрабатывающие и строительные отрасли**  
(Код и классификация области образования)

**7М071 - Инженерия и инженерное дело**  
(Код и классификация направления подготовки)

**0710**  
(Код в международной стандартной классификации образования)

**М098 - Теплоэнергетика**  
(Код и классификация группы образовательной программы)

**7М07101 - Теплоэнергетика**  
(Код и наименование образовательной программы)

**Магистр**  
(уровень подготовки)

**Набор 2024 года**

## **Разработано**

Академическим комитетом ОП  
Руководитель АК Касымов Аскар Багдатович  
Менеджер ОП Степанова Ольга Александровна

## **Рассмотрено**

на заседании Комиссии по академическому качеству Инженерно-технологического факультета  
Протокол №3 «15» 01. 2024г.

на заседании Комиссии по академическому качеству Исследовательской школы физических и химических наук

Рекомендовано к утверждению на Академическом совете университета  
Протокол № 1 «06» июня 2024 г.

## **Утверждено**

на заседании Академического совета университета протокол № 3 от «16» января 2024 г.

на заседании Академического совета университета протокол № 6 от «18» июня 2024 г.

# Информационные системы в теплоэнергетике и теплотехнологии

Цикл дисциплины	Базовые дисциплины
Курс	1
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

## Краткое описание содержания дисциплины

В данном курсе рассматриваются типы моделей и виды моделирования. Подробно разбираются вопросы математического моделирования процессов теплообмена. Изучаются применимость численных методов в решении теплотехнических задач и математического моделирования и оптимизации теплообменных аппаратов. Обсуждаются особенности математического моделирования теплотехнологических установок и оптимизация систем тепло энергоснабжения промышленных предприятий. Рассматриваются возможности пакетов прикладных программ для автоматизации системы научных исследований.

## Цель изучения дисциплины

Формирование у магистрантов знаний, умений и навыков применения компьютерных технологий, методов моделирования и оптимизации теплоэнергетических и теплотехнологических процессов, установок и систем.

## Результаты обучения

ON2 Формировать стратегию и структуру организации научных исследований и математического моделирования объектов теплоэнергетики.

## Результаты обучения по дисциплине

- толковать основные виды классификации методов моделирования, основы использования компьютерных технологий для реализации математических моделей;
- применять математические пакеты прикладных программ;
- использовать методы решения задач теплообмена с помощью средств вычислительной техники.

## Пререквизиты

Бакалавриат

## Постреквизиты

Итоговая аттестация

## Методология научных исследований

Цикл дисциплины	Базовые дисциплины
Курс	1
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

## Краткое описание содержания дисциплины

В курсе подробно рассказано о методологическом обеспечении научно-исследовательской деятельности. Показана роль функциональной структуры научно-исследовательской деятельности. Проанализировано эмпирическое и теоретическое мышление в научном познании. Сформулированы и обоснованы подтверждения и опровержения теоретических схем. Обобщены функциональные особенности экспериментального моделирования. Дано объяснение роста научного знания. Показана важность функционально-процессуальных характеристик гипотез и их научной новизны.

## Цель изучения дисциплины

Сформировать у обучающихся принципы и методы организации научных исследований.

## Результаты обучения

ON2 Формировать стратегию и структуру организации научных исследований и математического моделирования объектов теплоэнергетики.

## Результаты обучения по дисциплине

- применять общенаучные методы исследования;
- анализировать результаты исследований;
- формулировать результаты научных исследований.

## Пререквизиты

Бакалавриат

## Постреквизиты

Итоговая аттестация

## Организация и планирование научных исследований

Цикл дисциплины	Базовые дисциплины
Курс	1
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

## Краткое описание содержания дисциплины

Курс посвящен вопросам организации и планирования научных исследований. Изложены методологические основы научного познания и творчества. Освещены выбор направления научного исследования и разработка этапов научно-исследовательской работы. Рассмотрены требования к поиску, накоплению и обработке научной информации. Описаны принципы теоретических и экспериментальных исследований. Разобрано моделирование в научном и техническом творчестве. Обобщены методы обработки результатов экспериментальных исследований. Сформулированы требования по оформлению результатов научной работы.

## Цель изучения дисциплины

Освоение элементов методики научных исследований, для развития рационального творческого мышления и организации оптимальной мыслительной деятельности.

## Результаты обучения

ON2 Формировать стратегию и структуру организации научных исследований и математического моделирования объектов теплоэнергетики.

### Результаты обучения по дисциплине

- описывать методологию и методику научных исследований;
- защищать сформулированные цель, задачи и выводы научного исследования;
- сопоставлять результаты экспериментов с теоретическими предпосылками;
- использовать различные методы обработки результатов измерений и оценки погрешностей.

### Пререквизиты

Бакалавриат

### Постреквизиты

Итоговая аттестация

## Основы научных исследований

Цикл дисциплины	Базовые дисциплины
Курс	1
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

### Краткое описание содержания дисциплины

Курс освещает вопросы организации научно-исследовательской работы. Представлены основы методологии научного познания. Отмечена роль выбора направления исследования, а также отдельно описана разработка всех стадий научных исследований. Сформулированы основы работы при поиске, сборе и обработке научно-технической информации. Проведена классификация методов исследования. Уделено внимание правильному оформлению и внедрению результатов проведенных исследований. Обобщена эффективность организации работы в научном коллективе.

### Цель изучения дисциплины

Подготовка к научно-технической и организационно-методической деятельности, связанной с проведением научных исследований.

### Результаты обучения

ON2 Формировать стратегию и структуру организации научных исследований и математического моделирования объектов теплоэнергетики.

### Результаты обучения по дисциплине

- оценивать уровень новизны исследования;
- проводить планирование эксперимента;
- структурировать устную и письменную речь.

### Пререквизиты

Бакалавриат

### Постреквизиты

Итоговая аттестация

## Основы САПР низкопотенциальной энергетики

Цикл дисциплины	Базовые дисциплины
Курс	1
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

### Краткое описание содержания дисциплины

В данном курсе рассматриваются цели и задачи математического моделирования объектов низкопотенциальной энергетики. Приводятся часто используемые способы оптимизации моделируемых объектов, виды идеальных моделей и метод термоэкономики. Рассматриваются основные методы моделирования и динамической оптимизации холодильных установок и систем кондиционирования воздуха с учетом сезонных изменений температуры наружного воздуха и величины нагрузок. Уделяется внимание системам автоматизированного проектирования.

### Цель изучения дисциплины

Развитие навыка научно-исследовательской работы в области холодильной техники с постановкой и проведением имитационных экспериментов с моделями процессов теплообмена, происходящих в теплообменных аппаратах холодильной промышленности.

### Результаты обучения

ON2 Формировать стратегию и структуру организации научных исследований и математического моделирования объектов теплоэнергетики.

### Результаты обучения по дисциплине

- демонстрировать основы математического моделирования и оптимизации моделируемых объектов;
- строить математические модели теплообменных аппаратов холодильных установок;
- сопоставлять оптимальные температурные режимы работы холодильных установок.

### Пререквизиты

Бакалавриат

### Постреквизиты

Итоговая аттестация

## СУБД

Цикл дисциплины	Базовые дисциплины
-----------------	--------------------

Курс	1
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

### Краткое описание содержания дисциплины

Данный курс посвящен сфере применения баз данных. Рассматриваются основные понятия и модели данных. Разбирается процесс и подходы проектирования баз данных. Обсуждается создание и корректировка базы данных. Дается принцип поиска и упорядочения информации, хранящейся в базах данных. Приводятся способы вывода и анализа информации, хранящейся в базах данных. Изучается технология программирования в системе управления базами данных.

### Цель изучения дисциплины

Освоение основ теории баз данных, современных методов проектирования баз данных, средств разработки баз данных, ознакомление с новыми направлениями с технологии СУБД.

### Результаты обучения

ON2 Формировать стратегию и структуру организации научных исследований и математического моделирования объектов теплоэнергетики.

### Результаты обучения по дисциплине

- применять основные принципы, которые лежат в основе современных систем управления базами данных;
- использовать компьютерные программы, которые реализуют работу с базами данных;
- анализировать основные тенденции развития информационных технологий в области баз данных.

### Пререквизиты

Бакалавриат

### Постреквизиты

Итоговая аттестация

## Теория и техника научного эксперимента

Цикл дисциплины	Базовые дисциплины
Курс	1
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

### Краткое описание содержания дисциплины

В курсе подробно рассматриваются методы планирования эксперимента. Изучаются возможности применения в исследованиях однофакторного, дробного факторного и полного факторного экспериментов и рототабельных планов. Показаны задачи оптимизации в экстремальных экспериментах. Рассмотрены спецвопросы измерений, теория погрешностей, математическая статистика, теория вероятности и средства измерений. Обобщены методы и средства теплотехнических измерений, термический анализ, методы экспериментального изучения процессов тепло и массопереноса.

### Цель изучения дисциплины

Формирование знаний, умений и навыков в области современных методов и средств проведения научных и промышленных экспериментов.

### Результаты обучения

ON2 Формировать стратегию и структуру организации научных исследований и математического моделирования объектов теплоэнергетики.

### Результаты обучения по дисциплине

- объяснять роль технических измерений и экспериментальных исследований в развитии науки и техники;
- составлять измерительные схемы в соответствии с задачами исследований;
- выбирать средства измерений, исходя из анализа требований к точности результатов экспериментов;
- проводить поиск оптимальных условий проведения экспериментов;
- принимать количество и условие проведения экспериментов, необходимых для достижения поставленной цели.

### Пререквизиты

Бакалавриат

### Постреквизиты

Итоговая аттестация

## Теория и техника теплотехнического эксперимента

Цикл дисциплины	Базовые дисциплины
Курс	1
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

### Краткое описание содержания дисциплины

В курсе рассмотрены элементы теории планирования эксперимента, регрессивный и статический анализы. Дан обзор технических измерений и приборов. Обобщены способы экспериментального изучения теплофизических свойств веществ и процессов тепло- и массообмена, методы и средства контроля технических материалов и металлов теплоэнергетических теплотехнологических установок. Представлены методы контроля качества сырья, топлива и продукции теплотехнологических производств и метрологическое обеспечение производства и экспериментальных исследований.

### Цель изучения дисциплины

Освоение основ метрологии и измерительной техники, формирование знаний, умений и навыков в области современных методов и средств проведения научных и промышленных экспериментов в области теплоэнергетики и теплотехники.

### Результаты обучения

ON2 Формировать стратегию и структуру организации научных исследований и математического моделирования объектов теплоэнергетики.

## Результаты обучения по дисциплине

- применять методы и средства теплотехнических исследований в рамках образовательной программы;
- составлять план экспериментальных исследований;
- составлять измерительные схемы в соответствии с задачами исследований.

## Пререквизиты

Бакалавриат

## Постреквизиты

Итоговая аттестация

## Экспериментальные методы физических исследований

Цикл дисциплины	Базовые дисциплины
Курс	1
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

### Краткое описание содержания дисциплины

В данном курсе рассматриваются методы создания и контроля давлений и температуры в процессе исследования и источники электромагнитного и корпускулярного излучения. Подробно разбираются и анализируются люминесцентные, резонансные, электронно-зондовые и ионно-зондовые методы исследования. Рассматриваются методы рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии (РФЭС), методы исследования поверхности и рентгеноструктурные исследования. Изучается принцип работы и калибровки оборудования атомной силовой, растровой и трансмиссионной микроскопии.

### Цель изучения дисциплины

Формирование теоретических и практических основ методов исследования физических свойств и характеристик твердых тел.

### Результаты обучения

ON2 Формировать стратегию и структуру организации научных исследований и математического моделирования объектов теплоэнергетики.

## Результаты обучения по дисциплине

- применять физическую и технологическую аппаратуру различного назначения;
- использовать принципы реализации и контроля качества объектов исследования;
- выбирать методику и объект исследования.

## Пререквизиты

Бакалавриат

## Постреквизиты

Итоговая аттестация

## Альтернативные источники энергии

Цикл дисциплины	Профилирующие дисциплины
Курс	1
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

### Краткое описание содержания дисциплины

В данном курсе проводится анализ вредного воздействия на окружающую среду при производстве энергии. Рассматривается солнечная и ветровая энергия, малые и микро-ГЭС. Изучается принцип работы теплонасосных и биоэнергетических установок. Обсуждаются виды и основные показатели альтернативных топлив. Дается анализ состоянию и перспективам использования альтернативных топлив для транспортных средств. Разбираются основные направления использования вторичных энергоресурсов.

### Цель изучения дисциплины

Формирование принципов использования альтернативных видов энергии и способов аккумулирования, с целью снижения затрат на потребляемую от традиционных источников.

### Результаты обучения

ON5 Оценивать традиционные и нетрадиционные методы преобразования энергии.

## Результаты обучения по дисциплине

- классифицировать основные альтернативные источники энергии;
- объяснять принципы процессов получения конечных видов энергии из нетрадиционных и возобновляемых источников энергии;
- составлять принципиальные схемы установок использования альтернативных источников энергии.

## Пререквизиты

Бакалавриат

## Постреквизиты

Итоговая аттестация

## Высокотемпературные теплотехнологические установки

Цикл дисциплины	Профилирующие дисциплины
Курс	1
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

### Краткое описание содержания дисциплины

Данный курс посвящен основным видам промышленных термовлажностных и низкотемпературных процессов, аппаратов и установок. Рассматриваются вопросы физической сущности процессов, характеристики теплоносителей и их особенности,

регенеративные и рекуперативные теплообменные аппараты и теплотехнологические реакторы. Изучаются особенности смесительных теплообменников аппаратов и установок. Разбирается газификация твердого топлива, крекинг и конверсия природного газа. Обсуждаются подходы к снижению энергозатрат на осуществление высокотемпературных теплотехнологических процессов.

#### **Цель изучения дисциплины**

Формирование специальных навыков по проектированию, эксплуатации и исследованию высокотемпературных теплотехнических установок – одних из наиболее емких потребителей топлива и других энергоресурсов в промышленности.

#### **Результаты обучения**

ON6 Разрабатывать схемы современных тепло- и нанотехнологических установок.

#### **Результаты обучения по дисциплине**

- описывать структурные, технологические и тепловые схемы высокотемпературных теплотехнологий;
- применять методы формирования и анализа материальных и тепловых балансов высокотемпературных теплотехнологических установок;
- выбирать способы и средства для проведения энергосберегающих мероприятий.

#### **Пререквизиты**

Бакалавриат

#### **Постреквизиты**

Итоговая аттестация

### **Измерение теплофизических свойств материалов**

Цикл дисциплины	Профилирующие дисциплины
Курс	1
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

#### **Краткое описание содержания дисциплины**

Данная дисциплина посвящена вопросам определения теплофизических свойств материалов. В ней рассматриваются современные методы исследования теплофизических свойств, экспериментальные и теоретические методы. Даются способы обработки экспериментальных исследований по определению теплофизических свойств материалов. Изучаются экспериментальные средства и оборудование для определения теплофизических свойств различных материалов. Приводятся методики и анализ определения погрешности при исследовании теплофизических свойств различных материалов

#### **Цель изучения дисциплины**

Сформировать знания о механических, теплофизических, электрических, магнитных, оптических свойствах материалов, научить методикам определения теплофизических характеристик.

#### **Результаты обучения**

ON7 Рассматривать теплофизику фазовых превращений и свойств материалов.

#### **Результаты обучения по дисциплине**

- объяснять физические явления, которые лежат в основе методов исследования и контроля состава, структуры и свойств материалов;
- применять методы прямых и косвенных измерений, а также методы обработки результатов;
- анализировать практические возможности методов и используемой аппаратуры в исследовании и контроле состава, структуры и свойств материалов.

#### **Пререквизиты**

Бакалавриат

#### **Постреквизиты**

Итоговая аттестация

### **Методы теплофизических расчетов**

Цикл дисциплины	Профилирующие дисциплины
Курс	1
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

#### **Краткое описание содержания дисциплины**

В данном курсе подробно рассматриваются методы проведения и оснащения теплофизического эксперимента, правила и способы контроля и измерения теплофизических и теплотехнических параметров и свойств. Подробно изучаются стационарные и нестационарные методы определения и расчета теплофизических характеристик и процессов теплообмена. Анализируются и обсуждаются неразрушающие методы исследования теплофизических характеристик материалов. Приводится методика расчета абсолютной и относительной погрешности.

#### **Цель изучения дисциплины**

Формирование представления о методах проведения и оснащения теплофизического эксперимента, правилах и способах контроля и измерения теплофизических и теплотехнических параметров и свойств.

#### **Результаты обучения**

ON3 Оперировать необходимыми методами расчётов когенерационных и вентиляционных теплотехнологических установок.

#### **Результаты обучения по дисциплине**

- излагать принципы и методы измерения теплофизических параметров;
- выбирать метод для анализа динамических и статических свойств заданной системы;
- классифицировать методы составления и расчета измерительных схем.

#### **Пререквизиты**

Бакалавриат

## Постреквизиты

Итоговая аттестация

## Основы когенерации

Цикл дисциплины	Профилирующие дисциплины
Курс	1
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

### Краткое описание содержания дисциплины

В данной дисциплине рассматриваются когенерационные установки и перспективы их использования. Рассматриваются энергоблоки на базе газопоршневых двигателей (ГПУ), газотурбинные, парогазовые, твердотопливные и биогазовые когенерационные установки. Рассматриваются вопросы когенерации и малой энергетики на предприятиях пищевой промышленности и сельском хозяйстве. Дается представление о тригенерации и экологических проблемах при производстве тепловой и электрической энергии.

### Цель изучения дисциплины

Формирование знаний основ проектирования, монтажа и эксплуатации когенерационных установок

### Результаты обучения

ОН3 Оперировать необходимыми методами расчётов когенерационных и вентиляционных теплотехнологических установок.

### Результаты обучения по дисциплине

- толковать теоретические основы когенерации;
- выбирать подходящую когенерационную установку;
- применять методы расчета и эксплуатации когенерационных установок.

### Пререквизиты

Бакалавриат

## Постреквизиты

Итоговая аттестация

## Основы нанотехнологий

Цикл дисциплины	Профилирующие дисциплины
Курс	1
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

### Краткое описание содержания дисциплины

Данный курс посвящен тенденции развития нанотехнологий. Рассматривается молекулярно-лучевая эпитаксия и химическое осаждение из газовой фазы. Приводятся современные методы, использующие сканирующие зонды и сканирующая туннельная микроскопия. Изучается атомная силовая микроскопия и атомная инженерия. Обсуждаются зондовые методы формирования наноструктур и методы формирования нанобразных изображений. Подробно разбираются особенности саморегулирующихся процессов и формирования наноструктурированных материалов и покрытий.

### Цель изучения дисциплины

Ознакомление с основными физическими явлениями, изучаемыми нанотехнологиями с элементами используемого ими математического аппарата.

### Результаты обучения

ОН6 Разрабатывать схемы современных тепло- и нанотехнологических установок.

### Результаты обучения по дисциплине

- толковать основные тенденции развития нанотехнологий;
- использовать общие законы нанотехнологий для получения частных закономерностей;
- применять общие законы нанотехнологий при решении прикладных задач.

### Пререквизиты

Бакалавриат

## Постреквизиты

Итоговая аттестация

## Промышленная вентиляция

Цикл дисциплины	Профилирующие дисциплины
Курс	1
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

### Краткое описание содержания дисциплины

В данном курсе рассматриваются теоретические вопросы вентиляции. Дается классификация вентиляционных систем, процессы изменения состояния воздуха и его свойства. Приводится тепловой режим помещений. Описываются вредные вещества, взрывоопасность газов и паров. Даются основы аэродинамики организации и расчета воздухообмена в помещении. Изучаются устройства для нагрева и очистки вентиляционного воздуха, аэрация помещений, воздушные завесы и основы кондиционирования воздуха.

### Цель изучения дисциплины

Получение теоретической и практической подготовки по теории и практики прикладной аэродинамики и теплофизики, вентиляции и кондиционирования воздуха, основам расчета, проектирования, наладки эксплуатации систем вентиляции.

### Результаты обучения

ОН3 Оперировать необходимыми методами расчётов когенерационных и вентиляционных теплотехнологических установок.

### Результаты обучения по дисциплине



- толковать теоретические основы вентиляционной техники;
- составлять уравнение баланса воздуха в помещении и уравнения балансов вредных выделений в помещениях;
- использовать методы испытания и эксплуатации систем вентиляции.

#### **Пререквизиты**

Бакалавриат

#### **Постреквизиты**

Итоговая аттестация

### **Современные методы преобразования энергии**

Цикл дисциплины	Профилирующие дисциплины
Курс	1
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

#### **Краткое описание содержания дисциплины**

Данная дисциплина посвящена проблеме получения и преобразования энергии. Рассматриваются первичные энергоресурсы, механическая, электрическая, электромагнитная, химическая, ядерной энергии, гравитационные силы, мощность и энергия потока. Дается представление о способах передачи тепловой энергии и КПД теплового поршневого двигателя. Рассматривается комплексное использование тепловой и электрической энергии, проблемы преобразования электромагнитной энергии, электрохимические накопители энергии и ядерная энергоустановка.

#### **Цель изучения дисциплины**

Формирование знаний основ проблемы получения, преобразования, передачи и аккумулирования энергии.

#### **Результаты обучения**

ON5 Оценивать традиционные и нетрадиционные методы преобразования энергии.

#### **Результаты обучения по дисциплине**

- объяснять физические основы современных методов получения электрической и тепловой энергии;
- раскрывать преимущества и недостатки различных способов получения тепловой и электрической энергии;
- демонстрирует знания методов расчета энергетического оборудования.

#### **Пререквизиты**

Бакалавриат

#### **Постреквизиты**

Итоговая аттестация

### **Фазовые превращения**

Цикл дисциплины	Профилирующие дисциплины
Курс	1
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

#### **Краткое описание содержания дисциплины**

Данная дисциплина посвящена конденсированным системам. В ней дается термодинамика фаз и фазовых переходов в бинарных системах и рассматривается строение конденсированных сред. Разбираются вопросы статистической теории фазовых превращений в бинарных твердых растворах и классификации фазовых переходов. Приводятся модельные теории фазовых превращений и фазовые превращения в твердом состоянии. Изучаются экспериментальные методы исследований фазовых переходов в конденсированных средах.

#### **Цель изучения дисциплины**

Формирование систематизированных представлений о различных типах структурно- фазовых превращений и закономерностях, которые определяют строение и свойства материалов в зависимости от их состава и условий обработки.

#### **Результаты обучения**

ON7 Рассматривать теплофизику фазовых превращений и свойств материалов.

#### **Результаты обучения по дисциплине**

- классифицировать основные типы фазовых переходов;
- применять принципы термодинамического и статистического описаний фазовых переходов;
- оценивать методы исследования фазовых переходов.

#### **Пререквизиты**

Бакалавриат

#### **Постреквизиты**

Итоговая аттестация

### **Атомные электростанции**

Цикл дисциплины	Профилирующие дисциплины
Курс	2
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

#### **Краткое описание содержания дисциплины**

В данном курсе рассматриваются энергетические ресурсы и производство электрической энергии. Раскрываются критерии выбора параметров пара на АЭС с регенеративным подогревом питательной воды и водным теплоносителем. Приводится описание парогенераторной установки АЭС с ВВЭР и реакторной установки с водным теплоносителем. Рассматриваются вопросы технического водоснабжения и компоновки оборудования АЭС. Рассматриваются вентиляционные и дезактивационные установки и тепловые схемы АЭС.

## Цель изучения дисциплины

Получение теоретических и практических навыков, связанных с выбором параметров и типа оборудования при проектировании и работе АЭС и АСТ в энергосистеме в стационарных, переходных и аварийных режимах.

## Результаты обучения

ON4 Разрабатывать меры по безопасной эксплуатации и исследовательской деятельности на современных АЭС, инженерных сетях и оборудовании.

## Результаты обучения по дисциплине

- представлять ядерные процессы и кинетику ядерного реактора;
- описывать получение электрической и тепловой энергии в энергоустановках на ядерном топливе;
- проводить расчет тепловых схем электрических станций и их основных элементов.

## Пререквизиты

Бакалавриат

## Постреквизиты

Итоговая аттестация

## Инженерные системы, сети и оборудования

Цикл дисциплины	Профилирующие дисциплины
Курс	2
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

## Краткое описание содержания дисциплины

Данный курс посвящен инженерным системам населенных пунктов и промышленных предприятий. В нем рассматриваются классификация инженерных систем, водоснабжение, системы и схемы канализации и твердые и бытовые отходы. Изучаются вопросы теплоснабжения, газоснабжения, вентиляции и кондиционирования. Разбираются бытовые газовые установки и вопросы электроснабжения. Даются общие сведения по электробезопасности. Рассматривается транспорт, системы информации, компьютерные, радио и телетрансляционные сети.

## Цель изучения дисциплины

Теоретическая и практическая подготовка к работе, связанной с расчетами, проектированием, строительством, изготовлением, монтажом и эксплуатацией инженерных систем.

## Результаты обучения

ON4 Разрабатывать меры по безопасной эксплуатации и исследовательской деятельности на современных АЭС, инженерных сетях и оборудовании.

## Результаты обучения по дисциплине

- объяснять устройство и принцип действия основных инженерных систем, сетей и оборудования, типовые схемы и конструкции их элементов, правила эксплуатации и безопасности при обслуживании;
- определять оптимальные варианты инженерных систем и рациональную планировку составляющих элементов и оборудования;
- оценивать возможное отрицательное воздействие предприятий на окружающую среду в зависимости от объемов производства.

## Пререквизиты

Бакалавриат

## Постреквизиты

Итоговая аттестация

## Инновационные теплотехнологии в теплоэнергетике

Цикл дисциплины	Профилирующие дисциплины
Курс	2
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

## Краткое описание содержания дисциплины

В данном курсе рассматриваются тепловые, безотходные технологии и тепловы, технологические и функциональные, схемы в современном промышленном производстве. Даются экономический и экологический анализы теплотехнологических процессов и критерии экологической оценки малоотходных теплотехнологий, а также способы повышения эффективности использования энергоресурсов в действующих теплотехнологических процессах. Приводится анализ эффективного использования энергетических и материальных ресурсов, а также карт энергопотребления в теплотехнологическом комплексе.

## Цель изучения дисциплины

Формирование специальных знаний в области проблем энерго- и ресурсосбережения, возникающими при создании и функционировании инновационных теплотехнологических систем.

## Результаты обучения

ON9 Развивать инновации в теплоэнергетике и криогенной технике.

## Результаты обучения по дисциплине

- оценивать современные энергоемкие технологии и производства;
- разрабатывать технические задания проектов по модернизации объектов и систем теплоэнергетики на основе существующих инновационных технологий;
- анализировать результаты проектных заданий по совершенствованию и разработке эффективных инновационных решений в развитии теплотехнологических процессов.

## Пререквизиты

Бакалавриат

## Постреквизиты

Итоговая аттестация

## Криогенная техника

Цикл дисциплины	Профилирующие дисциплины
Курс	2
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

### Краткое описание содержания дисциплины

В данной дисциплине рассматривается область применения, физические исследования и свойства криоагентов. Приведены идеальный цикл и каскадное ожижение, криогенные системы с применением дроссель эффекта и расширения в детандерах. Рассмотрены рефрижераторные и ожижительные системы, особенности цикла Капицы и Клода. Рассмотрен процесс ожижения водорода и гелия и разделение воздуха. Представлены микрокриогенные системы и медицинская криоаппаратура.

### Цель изучения дисциплины

Изучение вопросов охлаждения среды до и ниже уровня 120 К и изучение процессов и явлений, протекающих в машинах и аппаратах криогенной техники.

### Результаты обучения

ON9 Развивать инновации в теплоэнергетике и криогенной технике.

### Результаты обучения по дисциплине

- толковать механизм процесса и явлений, протекающих в машинах и аппаратах криогенной техники;
- описывать устройство и работу основных наиболее распространенных конструкций аппаратов и машин, применяемых при разделении газовых смесей методом низкотемпературных ректификаций;
- пользоваться основными методиками расчета машин и аппаратов криогенной техники;
- использовать методики расчета основных наиболее распространенных процессов и конструкций машин и аппаратов криогенной техники.

### Пререквизиты

Бакалавриат

## Постреквизиты

Итоговая аттестация

## Методы измерения ионизирующих излучений и свойств ядерных материалов

Цикл дисциплины	Профилирующие дисциплины
Курс	2
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

### Краткое описание содержания дисциплины

Данный курс изучает категории ядерных материалов (ЯМ) и требования, предъявляемые к точности и кратности проведения измерений. Рассматриваются баланс ЯМ и уравнение баланса. Приведены учетные и подтверждающие измерения ЯМ, неразрушающие методы анализа ЯМ и калибровка измерительной системы. Обсуждается определение в образцах содержания ЯМ посредством измерения их собственных гамма-излучений и гамма-спектрометрических измерений. Даются основы теории переноса излучений и многократного рассеяния.

### Цель изучения дисциплины

Формирование знаний и умений в рамках государственной системы учета и контроля ядерных материалов.

### Результаты обучения

ON8 Обосновывать методы измерения излучений и свойств материалов для современной атомной энергетики.

### Результаты обучения по дисциплине

- использовать методы измерения ядерных материалов и полей ионизирующих излучений;
- реализовывать проекты в области использования ядерных материалов;
- анализировать радиационные риски и сценарии потенциально возможных аварий.

### Пререквизиты

Бакалавриат

## Постреквизиты

Итоговая аттестация

## Основы радиационной безопасности

Цикл дисциплины	Профилирующие дисциплины
Курс	2
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

### Краткое описание содержания дисциплины

В данном курсе рассматриваются общие понятия радиоактивности и вопросы дозиметрии ионизирующих излучений. Изучаются методы и приборы радиационного контроля и вопросы взаимодействия радиоактивных излучений с биологическими объектами. Даются источники радиоактивного загрязнения окружающей среды и способы защиты от ионизирующего излучения. Обсуждаются аспекты радиационной безопасности при работе с источниками ионизирующего излучения. Разбираются электромагнитные излучения и правовые аспекты радиационной безопасности.

### Цель изучения дисциплины

Теоретическая и практическая подготовка по вопросам радиационной безопасности, обеспечения безопасной работы с источниками ионизирующего излучения, их дозиметрии и контроля.

## Результаты обучения

ON4 Разрабатывать меры по безопасной эксплуатации и исследовательской деятельности на современных АЭС, инженерных сетях и оборудовании.

### Результаты обучения по дисциплине

- сравнивать природные и техногенные источники радиоактивного загрязнения окружающей среды, механизмы взаимодействия ионизирующего излучения с биологическими объектами;
- определять уровень радиационного загрязнения;
- оценивать воздействия электромагнитного излучения на окружающую среду.

### Пререквизиты

Бакалавриат

### Постреквизиты

Итоговая аттестация

## Перспективы и теплофизические проблемы теплохладотехники

Цикл дисциплины	Профилирующие дисциплины
Курс	2
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

### Краткое описание содержания дисциплины

В данном курсе представлены теоретические основы получения низких и сверхнизких температур. Приводится аналитическое описание процессов переноса теплоты. Рассматриваются приближенные методы решения уравнений теплопроводности и диффузии для условий термической обработки продуктов. Приводятся основные понятия и методы расчета процессов охлаждения, замораживания и размораживания продуктов. Рассматриваются сублимационная сушка, холодильное хранение и термическая обработка продуктов.

### Цель изучения дисциплины

Формирование комплекса понятий в области низкотемпературной технологии и высокотемпературных производств.

### Результаты обучения

ON10 Излагать проблемы и перспективы развития теплохладотехники.

### Результаты обучения по дисциплине

- описывать теоретические основы получения низких и сверхнизких температур, основные проблемы удержания низкотемпературного потенциала;
- выполнять тепловые расчеты и анализ эффективности теплохладотехнологий;
- осуществлять оптимизацию температурно-временных режимов процессов воздействия на различные материальные системы.

### Пререквизиты

Бакалавриат

### Постреквизиты

Итоговая аттестация

## Системы низкотемпературной теплотехнологии

Цикл дисциплины	Профилирующие дисциплины
Курс	2
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

### Краткое описание содержания дисциплины

Дисциплина посвящена рассмотрению важной роли и большому значению систем низкотемпературных технологий в различных отраслях промышленности. Показаны этапы развития и становления низкотемпературных технологий. Представлены классификация низкотемпературных теплотехнологий и принципы построения схем установок для их осуществления, описано основное и вспомогательное оборудование, входящее в эти схемы. Выделены имеющиеся методы оценки эффективности и экологичности работы оборудования.

### Цель изучения дисциплины

Формирование практических навыков проектирования и эксплуатации в области систем низкотемпературных технологий в различных отраслях промышленности.

### Результаты обучения

ON9 Развивать инновации в теплоэнергетике и криогенной технике.

ON10 Излагать проблемы и перспективы развития теплохладотехники.

### Результаты обучения по дисциплине

- объяснять особенности проведения процессов в низкотемпературных системах;
- проводить расчет процессов, которые происходят в элементах низкотемпературных установок;
- анализировать основные эксплуатационные требования к установкам и возможности реализации этих требований.

### Пререквизиты

Бакалавриат

### Постреквизиты

Итоговая аттестация

## Современные методы переработки органического топлива

Цикл дисциплины	Профилирующие дисциплины
Курс	2

Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

### **Краткое описание содержания дисциплины**

Курс охватывает вопросы современных методов переработки органического топлива, которые являются либо физико-механическими, либо физико-химическими, а также рассматривает их классификацию по различным признакам. Представлены характеристики существующего сырья и требования, которые предъявляются к сырью. Приводится описание получения важных и ценных продуктов, таких как, коксовый газ, кокс, в результате осуществления процессов переработки органического топлива. Рассмотрены вопросы экологичности процессов переработки топлива.

### **Цель изучения дисциплины**

Формирование навыков в области современных методов переработки органического топлива.

### **Результаты обучения**

ON9 Развивать инновации в теплоэнергетике и криогенной технике.

ON10 Излагать проблемы и перспективы развития теплохладотехники.

### **Результаты обучения по дисциплине**

- оценивать перспективы, пути развития и эффективность методов переработки органического топлива;
- обосновывать выбор технологии переработки органического топлива с точки зрения технико-экономических показателей;
- использовать методы разработки компоновочных схем оборудования и технологических линий для переработки органического топлива.

### **Пререквизиты**

Бакалавриат

### **Постреквизиты**

Итоговая аттестация

## **Современные пути развития атомной энергетики**

Цикл дисциплины	Профилирующие дисциплины
Курс	2
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

### **Краткое описание содержания дисциплины**

В данном курсе рассматривают ядерное топливо и теплоносители и физические основы получения тепловой и электрической энергии. Даются общие сведения об истории развития отечественной и зарубежной ядерной энергетики. Обсуждается вклад отечественных и зарубежных ученых в развитие ядерной энергетики и использовании энергии деления, синтеза и других энергоёмких технологий для производства электроэнергии. Разбираются основные понятия физики и конструкции ядерных реакторов.

### **Цель изучения дисциплины**

Формирование знаний о современных тенденциях развития атомной энергетики.

### **Результаты обучения**

ON8 Обосновывать методы измерения излучений и свойств материалов для современной атомной энергетики.

### **Результаты обучения по дисциплине**

- прогнозировать пути развития атомной энергетики;
- анализировать перспективные направления исследований в развитии ядерных энергетических установок;
- проводить оценку процесса производства и использования атомной энергии.

### **Пререквизиты**

Бакалавриат

### **Постреквизиты**

Итоговая аттестация

## **Современные технологии использования вторичных энергоресурсов**

Цикл дисциплины	Профилирующие дисциплины
Курс	2
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

### **Краткое описание содержания дисциплины**

Дисциплина рассматривает различные способы и направления использования вторичных энергоресурсов, как путь к энергосбережению. Показана классификация вторичных энергоресурсов и возможные направления их применения. Представлены этапы разработки и внедрения технологии безотходных производств. Обоснована роль современных энергосберегающих мероприятий, как потенциала энергосбережения в теплоэнергетическом производстве. Дан подробный анализ и оценка эффективности применения технологии вторичных энергоресурсов в мире.

### **Цель изучения дисциплины**

Формирование основ использования вторичных энергоресурсов, как основного пути к энергосбережению.

### **Результаты обучения**

ON5 Оценивать традиционные и нетрадиционные методы преобразования энергии.

ON9 Развивать инновации в теплоэнергетике и криогенной технике.

### **Результаты обучения по дисциплине**

- оценивать возможность использования потенциальных вторичных энергетических ресурсов;
- проводить подбор и расчет основного оборудования;
- оценивать преимущества и недостатки использования вторичных энергетических ресурсов.

### **Пререквизиты**

Бакалавриат

Постреквизиты

Итоговая аттестация

## Теплоиспользующие и газовые холодильные машины

Цикл дисциплины	Профилирующие дисциплины
Курс	2
Количество академических кредитов	5
Форма контроля знаний	Экзамен

### Краткое описание содержания дисциплины

*В данной дисциплине рассматриваются Теоретические и действительные циклы газовых холодильных машин. Приводится конструкция газовых холодильных машин с детандерами и газовые холодильные машины с вихревыми трубами. Приводятся основные положения теории термоэлектрических холодильных машин. Рассматривается принцип действия, теоретический и действительный процессы работы парожеторной машины. Приводится принцип действия абсорбционной холодильной машины и анализ действительных процессов.*

### Цель изучения дисциплины

Формирование профессиональных компетенций в области проектирования, эксплуатации и монтажа машин для сжатия и расширения газов.

### Результаты обучения

ON10 Излагать проблемы и перспективы развития теплохладотехники.

### Результаты обучения по дисциплине

- описывать основы теории термодинамических процессов сжатия и расширения газов;
- выполнять расчет и объяснять принципы конструирования элементов, узлов и деталей холодильных машин, а также принципы их агрегатирования и компоновки;
- составлять техническое задание и анализ с целью выбора оптимальных эксплуатационных параметров.

### Пререквизиты

Бакалавриат

Постреквизиты

Итоговая аттестация