

Аннотация
к рабочей программе дисциплины (модуля)
«Иностранный язык»
по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
направленность (профиль): «Энергетика теплотехнологий»

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 зачетных единиц.

Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен

Целью учебной дисциплины (модуля) «Иностранный язык» является формирование у магистрантов базовых компетенций, позволяющих успешно решать профессиональные задачи в области технического перевода, а также умений и навыков использования иностранного языка в деловой и профессиональной коммуникации.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- сформировать способность применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (ях) языке (ах), для академического и профессионального взаимодействия.

- сформировать способность анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.

Учебная дисциплина (модуль) «Иностранный язык» входит в Блок 1, Дисциплины (модуля)», базовой части. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Иностранный язык», изучаемый рамках бакалавриата или специалитета.

Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Иностранный язык для профессиональных целей

Обучение устной и письменной речи, переводу, работа с различными источниками информации на иностранном языке

Раздел 2. Профессионально-ориентированный перевод

Обучение работе со специальными текстами, устной и письменной профессиональной коммуникации. Реферирование и аннотирование специальных текстов.

Аннотация
к рабочей программе дисциплины (модуля)
«Теория принятия решений»
по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
направленность (профиль): «Энергетика теплотехнологий»

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетные единицы

Форма промежуточной аттестации: зачет

Целью учебной дисциплины (модуля) «Теория принятия решений» является формирование у студентов умений, навыков в принятии управленческих решений.

Задачи учебной дисциплины (модуля):

- формирование комплексных знаний и практических навыков в структурировании, анализе и решении проблемы;
- привитие студентам умений квалифицированного использования

математического аппарата и пакетов прикладных программ для решения задач принятия решений.

Учебная дисциплина (модуль) «Теория принятия решений» входит в Блок 1, Дисциплины обязательной части. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Теория и практика инженерного исследования», «Автономные системы и источники теплоснабжения», «Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий».

Краткое содержание дисциплины (модуля):

Раздел 1. Введение. Задачи теории принятия решений.

Раздел 2. Задачи принятия решений в условиях риска.

Раздел 3. Задачи принятия решений в условиях неопределенности.

Раздел 4. Задачи принятия решений в условиях определенности.

Раздел 5. Компьютерные системы поддержки принятия решений. Поиск решения.

Раздел 6. Задачи принятия решений в конфликте. Финансовый анализ решений.

Раздел 7. Финансовый анализ решений.

**Аннотация
к рабочей программе дисциплины (модуля)
«Проектный менеджмент»**

**по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»,
направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий»**

**Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетные единицы.
Форма промежуточной аттестации: зачёт.**

Целью учебной дисциплины (модуля) «Проектный менеджмент» является формирование у студентов теоретических основ и практических навыков в области управления проектами в современных рыночных условиях.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- сформировать способность управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;
- сформировать способность определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

Учебная дисциплина (модуль) «Проектный менеджмент» входит в Блок 1 «Дисциплины (модуля)», обязательной части. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Теория принятия решений».

Краткое содержание дисциплины (модуля):

- **Раздел 1. Основы управления проектами**
Проект, его основные участники, функции управления проектом. Области эффективного приложения проектного менеджмента. История возникновения проектного подхода. Проект как объект управления. Современное понимание методов управления проектами.
- **Раздел 2. Разработка концепции проекта**

Проектный и инвестиционный замысел. Маркетинговые исследования в структуре формирования концепции проекта: внутренний и внешний анализ. Структуризация проекта. Декомпозиция работ по проекту.

- **Раздел 3. Технико-экономическое обоснование и оценка эффективности проекта.**

Задачи ТЭО проекта. Проектный анализ и основные его составляющие: технический, финансовый, коммерческий, экономический, организационный, социальный анализы. Анализ и оценка рисков проекта. Эффективность проекта, ее виды. Показатели для оценки эффективности проекта.

- **Раздел 4. Планирование проекта**

Функции планирования проекта. Уровни планирования и виды планов, основные этапы планирования. Сетевые модели проектов. Календарно-сетевое планирование. Ресурсная оптимизация проекта.

- **Раздел 5. Организационное управление проектом.**

Организационные структуры управления проектами. Формирование команды проекта. Квалификационные требования к персоналу проекта. Система взаимоотношений участников проекта. Материальное стимулирование. Менеджер проекта: подбор и аттестация по ключевым компетенциям. Управление конфликтами в проекте. Организационная культура команды. Оценка деятельности команды проекта.

- **Раздел 6. Проектное финансирование.**

Ключевые понятия: бюджет и бюджетирование, структура статей доходов и расходов. Источники и организационные формы финансирования проектов. Виды проектного финансирования. Оценка стоимости проекта. Анализ исполнения бюджета проекта.

- **Раздел 7. Контроль и регулирование работ по проекту.**

Виды и этапы контроля. Принципы построения эффективной системы контроля. Организация мониторинга проекта. Аудит качества. Показатели выполнения работы.

Аннотация

**к рабочей программе дисциплины (модуля)
«Теория и практика инженерного исследования»
по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
направленность (профиль): «Энергетика теплотехнологий»**

***Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 7 зачетных единиц
Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен***

Целью учебной дисциплины (модуля) **«Теория и практика инженерного исследования»** является изучение основ современной теории инженерного эксперимента: методы планирования, реализации на практике, математической обработки опытных данных и анализ результатов активного эксперимента, приобретение способности магистрантом самостоятельно выполнять экспериментальные исследования в лабораторных и промышленных условиях..

Задачи учебной дисциплины (модуля):

- формирование представлений о правильной организации активного эксперимента при проведении научно-исследовательских работ, позволяющего получить математические модели изучаемых технологических процессов, на их

- основе осуществить оптимизацию соответствующих конструктивных и режимных параметров;
- обучение магистранта умению использовать теоретические положения и современные методы планирования и обработки активного эксперимента при проведении научных исследований в теплоэнергетических системах.

Учебная дисциплина (модуль) «Теория и практика инженерного исследования» входит в Блок 1, Дисциплины обязательной части. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Теория принятия решений», «Промышленная экология», «Автономные системы и источники теплоснабжения».

Краткое содержание дисциплины (модуля):

Раздел 1. Теория научных исследований. Введение.

Раздел 2. Организация и планирование НИР и ОКР.

Раздел 3. Применение стандартов и НТД при выполнении НИОКР.

Раздел 4. Методология теоретических исследований.

Раздел 5. Методология экспериментальных исследований.

Раздел 6. Статистические методы в научных исследованиях.

Раздел 7. Методы интеллектуального анализа опытных данных.

Раздел 8. Теория инженерного эксперимента.

Раздел 9. Общие требования и правила оформления НИР.

Аннотация

к рабочей программе дисциплины (модуля)

«Организационное поведение»

по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

направленность (профиль): «Энергетика теплотехнологий»

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных единицы
Форма промежуточной аттестации: зачет

Целью учебной дисциплины (модуля) **«Организационное поведение»** является изучение закономерностей организационного поведения личности, современных форм и методов воздействия на её поведение, принципы формирования групп, объединённых едиными целями и выявление особенностей обоснования методов воздействия на организационное поведение, способствующего повышению эффективности деятельности всей организации.

Задачи учебной дисциплины (модуля):

- выявление основных тенденций развития организационного поведения в организации;
- овладение принципами управления организационным поведением и методами управления поведением группы ;
- выявление причин и использование методов предупреждения сопротивления организационным нововведениям;
- изучение основ менеджерского, маркетингового, социокультурного и социопсихологического подходов к анализу и управлению организационным поведением;
- изучение основных методов анализа и разрешения конфликта.

Учебная дисциплина (модуль) «Организационное поведение» входит в Блок 1, Дисциплины обязательной части. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Теория принятия решений», «Проектный менеджмент».

Краткое содержание дисциплины (модуля):

Раздел 1. Основы организационного поведения

Раздел 2. Должностная модель поведения

Раздел 3. Теории поведения человека в организации

Раздел 4. Личность и организация. Групповое поведение в организации.

Раздел 5. Сущность мотивации трудового поведения персонала. Содержательные и процессуальные теории мотивации.

Раздел 6. Поведение организации как целостной системы. Управление поведением организации. Современные аспекты организационного поведения.

Раздел 7. Лидерство в организации

Раздел 8. Специфика организационного поведения. Коммуникативное поведение в организации

Раздел 9. Конфликты и их влияние на организационное поведение

Аннотация

к рабочей программе дисциплины (модуля)

**«Проблемы энерго-и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии»
по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий»**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) оставляет 2 зачетные единицы.

Форма промежуточной аттестации: зачет, контрольная работа

Целью учебной дисциплины (модуля) **«Проблемы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии»** является подготовка обучающегося к решению профессиональных задач исследования в области энергосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологиях, выявление приоритетов решения этих задач, выбор и создание критериев оценки, а также применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- формулирование целей и задач исследования энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии, выявлять приоритетов решения этих задач, выбор и создание критерии оценки;
- приобретение обучающихся знаний и навыков по организации энергосберегающих мероприятий в области научных, теоретических, организационных и технологических основ энергосбережения в различных отраслях промышленного производства и проведения энергетических обследований предприятий и организаций с применением современных методов исследования, оценивания и предоставления результатов выполненной работы.

Учебная дисциплина (модуль) «Проблемы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологиях» входит в Блок 1, часть, формируемая участниками образовательных отношений. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: **«Промышленная экология», «Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий»,**

«Автономные системы и источники теплоснабжения».

Краткое содержание дисциплины (модуля):

Раздел 1. Законодательство и нормативная база в энергосбережении России и мира.

Актуальность энергосбережения в России и мире. Государственная политика в области повышения эффективности использования энергии. Энергетические обследования объектов теплоэнергетики.

Раздел 2. Энергосбережение в различных отраслях.

Энергосбережение мероприятия в промышленности. Энергосберегающие мероприятия на объектах жилищно-коммунального хозяйства.

Аннотация

к рабочей программе дисциплины (модуля)

«Эксплуатация теплоэнергетических установок и систем» по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий»

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 зачетных единиц.

Форма промежуточной аттестации: курсовой проект, экзамен.

Целью учебной дисциплины (модуля) **«Эксплуатация теплоэнергетических установок и систем»** является изучение нормативной базы, материалов, оборудования и технологии монтажа и эксплуатации теплоэнергетических установок

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- ознакомление с технологиями монтажа и эксплуатации теплоэнергетических систем и установок;
- познакомить обучающихся с нормативной документацией по данной теме;
- познакомить с организации работы по осуществлению надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых изделий и объектов;
- подготовить обучающихся к руководству коллективом исполнителей, принятию решений, определению порядка выполнения работ;
- научить формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов и обосновывать конкретные технические решения при монтаже и эксплуатации теплоэнергетических систем и установок.

Учебная дисциплина (модуль) «Эксплуатация теплоэнергетических установок и систем» входит в Блок 1, **Дисциплины (модули) часть, формируемая участниками образовательных отношений.** Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: **«Теория и практика инженерного исследования», «Автономные системы и источники теплоснабжения», «Промышленная экология», «Принципы эффективного управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии».**

Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1 Теоретические основы эксплуатации теплоэнергетических установок и систем. Оперативно - диспетчерское управление. Термины и определения. Организация эксплуатации тепловых энергоустановок. Территория, производственные

здания и сооружения для размещения тепловых энергоустановок. Топливное хозяйство. Твердое, жидкое и газообразное топливо. Задачи и организация управления. Управление режимом работы. Управление оборудованием. Предупреждение и ликвидация технологических нарушений. Оперативно-диспетчерский персонал. Переключения в тепловых схемах котельных и тепловых сетей. Основы нормативной документации в теплоэнергетика и теплотехника. Правила формулирования задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятий по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов и обоснования конкретные технические решения при монтаже и эксплуатации теплоэнергетических систем и установок.

Раздел 2. Эксплуатация теплогенерирующих и энергосберегающих установок
Теплогенерирующие энергоустановки. Вспомогательное оборудование котельных установок (дымососы, насосы, вентиляторы, деаэраторы, питательные баки, конденсатные баки, сепараторы и т.п.). Трубопроводы и арматура. Паровые и водогрейные котельные установки. Тепловые насосы. Теплогенераторы. Нетрадиционные теплогенерирующие энергоустановки. Особенности технологий монтажа и эксплуатации теплоэнергетических систем и установок.

Раздел 3. Эксплуатация тепловых сетей и теплопотребляющих установок
Тепловые сети. Технические требования. Эксплуатация. Системы сбора и возврата конденсата. Технические требования и их эксплуатация. Баки-аккумуляторы. Технические требования. Эксплуатация. Теплопотребляющие энергоустановки. Общие требования. Тепловые пункты. Технические требования. Эксплуатация. Системы отопления, вентиляции, кондиционирования, горячего водоснабжения. Системы отопления. Технические требования. Эксплуатация. Агрегаты систем воздушного отопления, вентиляции, кондиционирования. Технические требования. Эксплуатация. Системы горячего водоснабжения. Технические требования. Эксплуатация. Подготовка к отопительному периоду. Водоподготовка и водно-химический режим тепловых энергоустановок и сетей. Требования к металлу и другим конструкционным материалам, контроль за их состоянием. Энергетические масла

Раздел 4. Эксплуатация технологических установок. Теплообменные аппараты. Технические требования. Эксплуатация. Сушильные установки. Технические требования. Эксплуатация. Выпарные установки. Технические требования. Эксплуатация. Ректификационные установки. Технические требования. Эксплуатация. Установки для термовлажностной обработки железобетонных изделий. Технические требования. Эксплуатация. Паровые молоты. Технические требования. Эксплуатация. Паровые насосы. Технические требования. Эксплуатация.

Аннотация
к рабочей программе дисциплины (модуля)
«Автономные системы и источники теплоснабжения»
по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий»

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 зачетных единиц.
Форма промежуточной аттестации: экзамен, контрольная работа.

Целью учебной дисциплины (модуля) «Автономные системы и источники теплоснабжения» является получение необходимых практических и теоретических знаний в проектировании и надежной эксплуатации автономных систем теплоснабжения промышленных предприятий при минимальных затратах энергетических, материальных и трудовых ресурсов.

Задачами учебной дисциплины (модуля) являются:

- познакомить обучающихся с основными видами автономных источников теплоснабжения предприятий и объектов жилищно-коммунального комплекса;
- технически и экономически обосновывать принимаемые проектные решения автономных систем теплоснабжения;
- готовности участвовать в разработке проектной рабочей технической документации;
- готовности выбирать серийное и проектировать новое энергетическое оборудование;
- сформировать у обучающихся представление о технологии и методах генерации теплоты в автономных источниках, закономерностях технологий обеспечения тепловой энергией отдельных потребителей;
- научить магистранта умению использовать теоретические положения и методы расчета в процессах проектирования и эксплуатации автономных источников тепловой энергии.

Учебная дисциплина (модуль) «Автономные системы и источники теплоснабжения» входит в **Блок 1, часть, формируемая участниками образовательных отношений**. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин бакалавриата или специалитета: **«Высшая математика», «Физика»**.

Краткое содержание дисциплины (модуля):

Раздел 1. Законодательная база и нормативная литература в сфере автономного теплоснабжения различных категорий потребителей. Особенности проектирования автономного теплоснабжения. Выбор теплогенератора. Топливоснабжение. Воднохимический режим. Расчет и выбор водоподогревателей и насосов. Основы проектирования автономных систем теплоснабжения. Блочные и крышные котельные. Индивидуальные теплогенерирующие установки. Поквартирное теплоснабжение многоэтажных и индивидуальных жилых домов

Раздел 2. Основное оборудование автономных систем теплоснабжения. Подбор и методы расчета. Современные тепловые схемы автономных систем теплоснабжения. Экономическая эффективность систем автономного теплоснабжения. Сравнение вариантов систем теплоснабжения.

Раздел 3. Обеспечение промышленной безопасности при проектировании и эксплуатации объектов автономного теплоснабжения. Автоматизация систем отопления и горячего водоснабжения многоквартирного здания с индивидуальным теплоисточником. Воздействие источников автономного теплоснабжения на окружающую среду.

Аннотация

к рабочей программе дисциплины (модуля)

«Теплонасосные технологии»

по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

направленность (профиль) подготовки «Энергетика теплотехнологий»

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 зачетных единиц.

Форма промежуточной аттестации: контрольная работа, экзамен.

Целью учебной дисциплины (модуля) **«Теплонасосные технологии»** является формирование знаний, умений и навыков, необходимых в профессиональной

деятельности в области энергосбережения в технологических процессах производств, осуществляемых с использованием теплонасосных установок.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- приобретение навыков в проведении тепловых и конструктивных расчетов, связанных с проектированием теплонасосных установок и систем, умений формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов;
- приобретение навыков определения оптимальных параметров работы теплонасосных установок, технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования;
- получение навыков работы с различными источниками информации, анализа и обобщения необходимых сведений, связанных с выбором теплонасосных установок и с основными требованиями по их эксплуатации.

Учебная дисциплина (модуль) «Теплонасосные технологии» входит в Блок 1, Дисциплины (модули) часть, формируемая участниками образовательных отношений. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: *«Теория и практика инженерного исследования», «Автономные системы и источники теплоснабжения», «Промышленная экология», «Принципы эффективного управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии».*

Краткое содержание дисциплины (модуля):

Раздел 1. Тепловые насосы: классификация, термодинамические основы, схемы и работа систем теплоснабжения с теплонасосными установками. Тепловые насосы и перспективы использования теплонасосных установок. Классификация теплонасосных установок. Источники низкопотенциальной теплоты. Схемы и принцип действия теплонасосной установки. Термодинамические основы идеального теплонасосного цикла Карно. Термодинамические основы работы реального парокompрессионного теплового насоса. Термодинамические основы работы парокompрессионного теплового насоса с промежуточным теплообменником. Показатели энергетической эффективности идеального парокompрессионного цикла теплового насоса. Показатели энергетической эффективности реального парокompрессионного цикла теплового насоса. Сорбционные тепловые насосы: идеальный цикл Карно. Реальный цикл абсорбционного теплового насоса. Использование абсорбционных тепловых насосов. Адсорбционные тепловые насосы. Водородные тепловые насосы. Применение адсорбционных тепловых насосов. Струйные (пароэжекторные) тепловые насосы. Термоэлектрические тепловые насосы. Анализ эффективности различных типов тепловых насосов. Промышленно выпускаемые ТНУ. Системы теплоснабжения с тепловыми насосами. Системы теплоснабжения с тепловыми насосами "воздух-воздух". Системы теплоснабжения с тепловыми насосами «вода-вода». Системы теплоснабжения с тепловыми насосами "грунт-воздух". Применение тепловых насосов для индивидуального теплоснабжения. Применение тепловых насосов в системах централизованного теплоснабжения.

Раздел 2. Расчет, проектирование и применение теплонасосных установок. Расчет парокompрессионного теплового насоса. Расчет парокompрессионного теплового

насоса с регенерацией теплоты. Расчет парокompрессионного теплового насоса с регенерацией теплоты и переохладителем. Пример расчета парокompрессионного теплового насоса с регенерацией теплоты и с регенерацией теплоты и переохладителем. Проектирование ТНУ для систем теплоснабжения. Выбор ТНУ для теплоснабжения подъезда жилого дома. Сравнение ТНУ с альтернативными системами отопления. Определение оптимального теплового режима теплообменников. Работа теплонасосной установки в нерасчетных режимах. Применение теплонасосных установок в промышленности.

Аннотация
к рабочей программе дисциплины (модуля)
«Промышленная экология»
по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий»

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетные единицы
Форма промежуточной аттестации: зачет, контрольная работа

Целью учебной дисциплины (модуля) **«Промышленная экология»** является формирование у обучающихся научного мировоззрения и системы знаний в области промышленной экологии, повышению экологической безопасности и рационального использования энергетических ресурсов; способности к разработке мероприятий по профилактике производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращению экологических нарушений.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- разработка проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик очистной аппаратуры и оборудования для улавливания вредных веществ технологических и тепловых выбросов и обеспечения экологической безопасности окружающей среды
- разработка мероприятий по профилактике производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращению экологических нарушений.

Учебная дисциплина (модуль) «Промышленная экология» входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)», формируемой участниками образовательных отношений (дисциплины по выбору) части. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин бакалавриата: **«Инженерная геология и экология», «Безопасность жизнедеятельности».**

Краткое содержание дисциплины (модуля):

Раздел 1. Институциональные основы природопользования и охраны окружающей среды. Природопользование, охрана окружающей среды и экологическая безопасность. Российское законодательство в области экологической безопасности и охраны окружающей среды. Требования энергетической безопасности эксплуатации энергетического оборудования. Система государственного управления в области охраны окружающей среды. Государственный экологический контроль действующих предприятий. Плата за негативное воздействие на окружающую среду (НВОС). Экологические риски и экологическое страхование. Экологический ущерб и порядок возмещения ущерба. Экологический аудит. Государственные стандарты качества продукции, выполняемых работ и услуг. Сертификация предприятий на соответствие международным стандартам ISO 9000 и ISO 14000

Раздел 2. ОВОС и государственная экологическая экспертиза. Общие требования в области охраны окружающей среды при размещении, проектировании, строительстве, реконструкции, вводе в эксплуатацию, эксплуатации, консервации и ликвидации зданий, строений, сооружений и иных объектов, оказывающих и могущих оказать негативное воздействие на окружающую среду. Порядок подачи документов на государственную экологическую экспертизу, обосновывающих хозяйственную деятельность, получение лицензий и разрешений. Процедура проведения оценки воздействия предприятия на окружающую среду.

Раздел 3. Качество окружающей среды. Государственный экологический мониторинг и производственный экологический контроль. Нормативные и качественные показатели состояния окружающей среды. Нормативы качества окружающей среды и нормативы предельно допустимых воздействий на окружающую среду. Нормирование и лимитирование деятельности предприятий, получение разрешений. Рабочая документация производственного экологического контроля. Порядок осуществления аналитического контроля на предприятии.

Раздел 4. Организация охраны окружающей среды на предприятии. Государственная статистическая отчетность по вопросам охраны окружающей среды. Воздухоохранная деятельность на предприятии. Учет источников воздействия и отчетность в области охраны атмосферного воздуха. Контроль и надзор в сфере охраны атмосферного воздуха. Порядок использования водных ресурсов на предприятии. Права и обязанности водопользователей. Учет источников воздействия и отчетность в области охраны водных объектов. Контроль и надзор за соблюдением водного законодательства. Безопасное обращение с отходами на предприятии. Учет образования отходов, получение разрешений на право работы с отходами и установленных лимитов. Контроль и надзор за соблюдением законодательства по обращению с отходами. Охрана окружающей среды на предприятиях теплоэнергетического комплекса.

Аннотация
к рабочей программе дисциплины (модуля)
«Принципы эффективного управления технологическими процессами в
теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии»
по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
направленность (профиль): «Энергообеспечение предприятий»

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетные единицы
Форма промежуточной аттестации: зачет, контрольная работа

Целью учебной дисциплины **«Принципы эффективного управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологий»** является изучение принципов эффективного управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях, а также принятию решений, определению порядка выполнения работ, и к организации работы по осуществлению надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых изделий и энергообъектов.

Задачи учебной дисциплины (модуля):

- научить обучающихся руководству коллективом исполнителей, принятию решений, определению порядка выполнения работ технологических процессов в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологий;
- привить обучающимся готовностью к организации работы по осуществлению надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых изделий и объектов.

Учебная дисциплина (модуль) «Принципы эффективного управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологий» входит в Блок 1, Дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: *«Теория и практика инженерного исследования», «Автономные системы и источники теплоснабжения», «Современные теплообменные аппараты».*

Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Введение. Понятие АСУ ТЭС, основное назначение. Разновидности и основные отличия АСУ. Виды и назначение основных обеспечений АСУ ТП как неизменные условия внедрения.

Раздел 2. Большие системы управления в энергетике. Понятие электроэнергетической системы (ЭС); функциональная структура типовой ЭС; краткая характеристика составных элементов. Баланс мощностей в ЭС; основные ТЭП.

Раздел 3. Многоуровневые иерархические системы управления. Понятия и признаки многоуровневых иерархических систем (МИС); примеры МИС в энергетике. Иерархия математических моделей (МИС); стратификация; условия стратификации реальных систем; элементы математического описания МИС. Технологические множества и примеры их использования в задачах оптимального управления.

Раздел 4. Организация оперативно-диспетчерского управления ТЭС. Организация оперативно-диспетчерского управления ТЭС; влияющие факторы. Обобщенный энергоблок как объект управления. Понятие функциональной группы и подгруппы (ФГ и ФПГ) технологического оборудования; состав ФГ по котлу, турбине и вспомогательному оборудованию; организация управления на основе ФГ.

Комплекс технических средств автоматизации (КТСА) как составной элемент систем диспетчерского управления; основные элементы КТСА. Эргономика автоматизированного рабочего места (АРМ) оператора энергоблока; основные понятия и определения.

Раздел 5. Реализация АСУ ТП энергоблоков. АСУ ТП энергоблока как система управления единым технологическим процессом; основные преимущества по сравнению с системами регулирования отдельных агрегатов. Состав информационных и управляющих функций АСУ ТП по энергоблоку и ТЭС в целом.

Раздел 6. Автоматизация энергоблоков ТЭС. Энергоблок ТЭС как объект управления; режимы работы по топливу и нагрузке; понятие приемистости. Назначение и состав общецелочных автоматических систем регулирования частоты и мощности; принцип функционирования. Назначение и состав элементов устройств логического управления (УЛУ) вспомогательных установок энергоблока, пример.

Раздел 7. Заключение. Состояние и перспективы внедрения АСУ ТП энергоблоков ТЭС. Состояние и перспективы внедрения АСУ ТП энергоблоков ТЭС (обзор отечественных и зарубежных источников информации).

Аннотация

**к рабочей программе дисциплины (модуля)
«Современные проблемы теплоэнергетики,
теплотехники и теплотехнологий»**

**по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
направленность(профиль) «Энергетика теплотехнологий»**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетные единицы

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Целью учебной дисциплины (модуля) **«Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий»** является формирование у обучающихся навыков к выбору оптимальных путей решения производственных проблем в соответствии с профилем подготовки, к разработке планов, программ совершенствования оборудования и технологий, к использованию методик расчета параметров и выбора технологических схем.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- приобретение обучающимися навыков и умений по обоснованию и практической реализации новых энергоэффективных направлений технического перевооружения с возможностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы;
- овладение методиками реконструкции и модернизации предприятий — источников энергии и систем энергоснабжения на основе современных достижений науки в теплотехнике и передовых энерготехнологии а также научить обучающихся формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов;
- приобретение обучающимися навыков по разработке мероприятий по профилактике производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращению экологических нарушений.

Учебная дисциплина (модуль) «Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий» входит в Блок 1, часть, формируемая участниками образовательных отношений. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин бакалавриата: **«Экология»**, **«Физика»**.

Краткое содержание дисциплины (модуля):

Раздел 1. Системные, законодательные, технические и экологические проблемы теплоэнергетики.

Анализ современного состояния теплоэнергетики. Анализ состояния мирового энергетического хозяйства. Топливноэнергетический комплекс (ТЭК) России и направления его развития. Теплоэнергетика: назначение, место и роль в ТЭК. Основные энергосистемы и энергоресурсы, перспективы развития энергетики России. Проблемы развития энергетики: организационно-экономические, технологические, экологические. Современные технологические схемы производства энергии. Современные энергоэффективные технологии для выработки тепловой энергии: блоки с турбинными экономайзерами, комбинированные системы теплоснабжения, бинарные ПГУ. Экологические проблемы теплоэнергетики. Сущность экологического аспекта в энергетике. Требования к экологически чистой ТЭС. Топливный цикл и его техногенное воздействие на среду обитания. Преобразование вредных выбросов ТЭС в атмосферном воздухе. Влияние вредных выбросов электростанций на природу и человека.

Раздел 2. Проблемы и перспективы использования традиционных, нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.

Проблемы преобразования энергии первичных источников энергии. Проблемы и перспективы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии для энергоснабжения потребителей. Проблемы и перспективы развития и совершенствования котельных установок. Проблемы топливной базы энергетики: разнообразие видов топлива

и проблемы выбора способов и методов подготовки и технологии сжигания топлива, использования вторичных энергоресурсов и отходов производств.

Раздел 3. Рациональное использование энергоресурсов.

Традиционные и нетрадиционные источники энергии. Оценка возможности энергопотребления за счет нетрадиционных, возобновляемых источников энергии.

Аннотация

**к рабочей программе дисциплины (модуля) «Теплотехническое оборудование промышленных предприятий»
по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий»**

**Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетные единицы
Форма промежуточной аттестации: экзамен, курсовой проект**

Целью учебной дисциплины (модуля) «Теплотехническое оборудование промышленных предприятий» является формирование у обучающихся навыков по определению требуемых эксплуатационных характеристик и подбор современного теплотехнического и технологического оборудования промышленных предприятий.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- изучение основных видов и конструкций теплотехнического оборудования предприятий с закреплением знаний позволяющих формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов;

- ознакомить с методами расчета теплотехнического оборудования предприятий и используемой при этом нормативной документации;

- научить магистранта проводить расчет параметров теплотехнического оборудования

Учебная дисциплина (модуль) «Теплотехническое оборудование промышленных предприятий» входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)», формируемой участниками образовательных отношений (дисциплины по выбору) части. Для освоения дисциплины (модуля) необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Проблемы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии», «Принципы эффективного управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии».

Краткое содержание дисциплины (модуля):

Раздел 1. Теплогенерирующие установки систем теплоснабжения. Типы, назначение, области применения. Тенденции развития теплогенерирующих установок.

Раздел 2. Турбинные энергетические установки. Типы, назначение, области применения.

Раздел 3. Нагнетательные машины теплоэнергетических установок и систем. Область применения различных нагнетательных машин (насосов, вентиляторов и компрессоров). Параметры (нагнетательных) машин, подающих жидкости и газы.

Раздел 4. Тепловые насосы. Понятие теплового насоса, классификация. Источники низко потенциальной энергии.

Раздел 5. Общая характеристика промышленных потребителей теплоэнергетических ресурсов. Классификация теплоиспользующих установок. Теплообменные аппараты рекуперативного и регенеративного типа.

Раздел 6. Смесительные теплообменные аппараты. Принцип действия, области применения и конструкции смесительных теплообменников.

Раздел 7. Испарительные, опреснительные, выпарные, кристаллизационные, перегонные и ректификационные установки. Сушильные установки. Назначение, виды и принцип действия. Основные конструкции выпарных аппаратов. Процессы выпаривания и кристаллизации. Тепловые схемы выпарных и опреснительных установок, методика расчета. Понятия о процессе сушки. Конвективная, контактная, радиационная, диэлектрическая и сублимационная сушки.

Аннотация
к рабочей программе дисциплины (модуля)
«Теплогенерирующие установки и газоснабжение»
по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий»

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 зачетных единиц.
Форма промежуточной аттестации: курсовой проект, экзамен.

Целью учебной дисциплины (модуля) **«Теплогенерирующие установки и газоснабжение»** является освоение навыков решения теплотехнических задач для организации надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию, а также для обеспечения бесперебойной работы, правильной эксплуатации энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования и систем газоснабжения предприятий.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- формирование умений формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов;
- формирование знаний по проведению технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования.

Учебная дисциплина (модуль) «Теплогенерирующие установки и газоснабжение» входит в **Блок 1, Дисциплины (модули) по выбору**. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: **«Теория и практика инженерного исследования»**, **«Автономные системы и источники теплоснабжения»**, **«Промышленная экология»**, **«Принципы эффективного управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии»**.

Краткое содержание дисциплины (модуля):

Раздел 1. Теплогенерирующие установки. Классификация теплогенерирующих установок. Принципиальная схема котельной установки. Теплогенерирующие установки теплоэлектроцентралей. Виды топлива для котельных агрегатов. Состав и основные характеристики твердого и жидкого топлива. Приведенные характеристики топлива. Тепловой эквивалент топлива. Термическое разложение ископаемого твердого топлива,

Влага и минеральные компоненты твердого топлива. Ископаемое жидкое топливо. Газообразное топливо Теплогенераторы атомных теплоэлектроцентралей. Электрические теплогенерирующие установки. Гелиоустановки систем генерирования теплоты. Основные положения лучистого теплообмена. Солнечная энергия. Схема системы генерирования теплоты гелиоустановками и тепловым насосом. Аккумуляторы тепловой энергии гелиосистем. Теплогенерирующие теплоутилизационные устройства. Теплогенерирующие системы с утилизационными установками бытовых и промышленных отходов. Теплогенерирующие системы с теплонасосными установками.

Раздел 2. Котельные агрегаты. Классификация котельных агрегатов. Циркуляционный контур котельного агрегата. Принципиальная схема парового теплогенератора с естественной циркуляцией. Принципиальная схема прямоточного котла. Топочные устройства. Особенности работы стальных водогрейных теплогенераторов Схемы способов сжигания твердого топлива. Слоевые топки. Камерные топки. Дробление и размол топлива. Дробилки с подающим механизмом. Основные элементы системы пылеприготовления. Схемы пылеприготовительных установок. Сжигание твердого топлива в факеле. Сжигание газов в топочных устройствах. Теплотехнические характеристики топочных устройств. Сепарационные устройства. Тепловой баланс парового и водогрейного котла. Общие положения расчета теплообмена в элементах котла. Основы расчета теплообмена в топке. Основы расчета конвективных поверхностей нагрева. Газовоздушный тракт котельного агрегата. Схемы устройства тяги и дутья в котельном агрегате. Тягодутьевые устройства Водяные экономайзеры. Очистка дымовых газов и удаление золы и шлака. Водяные экономайзеры. Воздухоподогреватели. Пароперегреватели. Основные показатели и нормы качества воды. Фильтрация и коагуляция. Внутрикотловое умягчение воды. Водоумягчение методом катеонирования. Деаэрация питательной воды. Продувка котельных агрегатов. Ступенчатое испарение. Трубопроводы и питательные устройства котельной. Внутрикотловое умягчение воды. Мазутное хозяйство котельной. Особенности работы стальных водогрейных теплогенераторов. Схема обвязки чугунного водяного экономайзера. Стальные водяные экономайзеры. Схема компоновки воздухоподогревателей. Классификация конструкций воздухоподогревателей. Схемы включения пароперегревателей в газовый поток. Основные показатели качества воды в котельной. Нормы качества котловой воды. Na- и H-катеонирование. Продувка воды в котельных агрегатах. Расчет принципиальной тепловой схемы производственной котельной. Материальный и тепловой баланс деаэратора. Схемы присоединения пароводяных теплообменников к паровым котлам. Принципиальная тепловая схема теплостанции. Принципиальная тепловая схема производственной котельной Расчет тепловых схем котельных с водогрейными агрегатами. Снижение выбросов оксидов серы. Золоулавливающие устройства. Снижение выбросов оксидов азота. Эксплуатация теплогенерирующих установок. Техно-экономические показатели котельных. установок

Раздел 3. Газоснабжение предприятий. Классификация газопроводов. Схемы газораспределительных городских сетей. Трубопроводы газопроводов и требования к их прокладке. Коррозия газопроводных труб и способы защиты от нее. Назначение и принципиальная схема ГРП и ГРУ. Принципиальная схема газорегуляторного пункта. Конструкция газовых фильтров. Конструкция и требования к прокладке внутренних газопроводов. Схема внутренних газопроводов котельной и расположение отключающих устройств. Схема расположения запорных устройств газового оборудования котла. Газопроводы котельных. Газорегуляторные пункты и установки.

Аннотация

к рабочей программе дисциплины (модуля)

«Особенности эксплуатации теплогенерирующих установок инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья»

**по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий»**

*Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 зачетных единиц.
Форма промежуточной аттестации: курсовой проект, экзамен.*

Целью учебной дисциплины (модуля) **«Особенности эксплуатации теплогенерирующих установок инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья»** является освоение навыков решения задач для обеспечения бесперебойной работы, правильной эксплуатации энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования теплогенерирующих установок инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- формирование умений формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья;
- формирование знаний по проведению технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Учебная дисциплина (модуль) «Особенности эксплуатации теплогенерирующих установок инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья» входит в Блок 1, **Дисциплины (модули) по выбору**. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: **«Теория и практика инженерного исследования», «Автономные системы и источники теплоснабжения», «Промышленная экология», «Принципы эффективного управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии».**

Краткое содержание дисциплины (модуля):

Раздел 1. Теплогенерирующие установки. Классификация теплогенерирующих установок. Принципиальная схема котельной установки. Теплогенерирующие установки теплоэлектроцентралей. Виды топлива для котельных агрегатов. Состав и основные характеристики твердого и жидкого топлива. Приведенные характеристики топлива. Тепловой эквивалент топлива. Термическое разложение ископаемого твердого топлива. Влага и минеральные компоненты твердого топлива. Ископаемое жидкое топливо. Газообразное топливо Теплогенераторы атомных теплоэлектроцентралей. Электрические теплогенерирующие установки. Гелиоустановки систем генерирования теплоты. Основные положения лучистого теплообмена. Солнечная энергия. Схема системы генерирования теплоты гелиоустановками и тепловым насосом. Аккумуляторы тепловой энергии гелиосистем. Теплогенерирующие теплоутилизационные устройства. Теплогенерирующие системы с утилизационными установками бытовых и промышленных отходов. Теплогенерирующие системы с теплонасосными установками.

Раздел 2. Котельные агрегаты. Классификация котельных агрегатов. Циркуляционный контур котельного агрегата. Принципиальная схема парового теплогенератора с естественной циркуляцией. Принципиальная схема прямоточного котла. Топочные устройства. Особенности работы стальных водогрейных

теплогенераторов Схемы способов сжигания твердого топлива. Слоевые топки. Камерные топки. Дробление и размол топлива. Дробилки с подающим механизмом. Основные элементы системы пылеприготовления. Схемы пылеприготовительных установок. Сжигание твердого топлива в факеле. Сжигание газов в топочных устройствах. Теплотехнические характеристики топочных устройств. Сепарационные устройства. Тепловой баланс парового и водогрейного котла. Общие положения расчета теплообмена в элементах котла. Основы расчета теплообмена в топке. Основы расчета конвективных поверхностей нагрева. Газовоздушный тракт котельного агрегата. Схемы устройства тяги и дутья в котельном агрегате. Тягодутьевые устройства Водяные экономайзеры. Очистка дымовых газов и удаление золы и шлака. Водяные экономайзеры. Воздухоподогреватели. Пароперегреватели. Основные показатели и нормы качества воды. Фильтрация и коагуляция. Внутрикотловое умягчение воды. Водоумягчение методом катеонирования. Деаэрация питательной воды. Продувка котельных агрегатов. Ступенчатое испарение. Трубопроводы и питательные устройства котельной. Внутрикотловое умягчение воды. Мазутное хозяйство котельной. Особенности работы стальных водогрейных теплогенераторов. Схема обвязки чугунного водяного экономайзера. Стальные водяные экономайзеры. Схема компоновки воздухоподогревателей. Классификация конструкций воздухоподогревателей. Схемы включения пароперегревателей в газовый поток. Основные показатели качества воды в котельной. Нормы качества котловой воды. Na- и H-катеонирование. Продувка воды в котельных агрегатах. Расчет принципиальной тепловой схемы производственной котельной. Материальный и тепловой баланс деаэратора. Схемы присоединения пароводяных теплообменников к паровым котлам. Принципиальная тепловая схема теплостанции. Принципиальная тепловая схема производственной котельной Расчет тепловых схем котельных с водогрейными агрегатами. Снижение выбросов оксидов серы. Золоулавливающие устройства. Снижение выбросов оксидов азота. Эксплуатация теплогенерирующих установок. Технико-экономические показатели котельных. установок

Раздел 3. Особенности эксплуатации теплогенерирующих установок инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья. Правовой аспект решения проблем инвалидов, предполагающий обеспечение прав, свобод и обязанностей инвалидов при трудоустройстве их на объекты теплоэнергетики. Формирование системы социальной защиты инвалидов, работающих в котельных. Основные положения Федерального закона «О социальной защите инвалидов в РФ».

Аннотация
к рабочей программе дисциплины (модуля)
«Современные теплообменные аппараты»
по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий»

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 зачетные единицы
Форма промежуточной аттестации: экзамен, контрольная работа.

Целью учебной дисциплины (модуля) **«Современные теплообменные аппараты»** является овладение общей теорией организации тепловой работы промышленных теплотехнических установок и условий высокоэкономичной работы. Основное внимание обращается на применение теоретических положений ранее изученных фундаментальных дисциплин к расчету теплообменных теплотехнических установок.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

– формирование представления об конструкциях и устройстве современных теплообменных аппаратах с возможностью применять современные методы исследования,

оценивать и представлять результаты выполненной работы;

– научить умению использовать теоретические положения и современные методы расчета различных типов теплообменного оборудования, используемого в системах генерации тепловой энергии со способностью формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов.

Учебная дисциплина (модуль) «Современные теплообменные аппараты» входит в Блок 1, часть, формируемая участниками образовательных отношений (дисциплины по выбору). Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Экология».

Краткое содержание дисциплины (модуля):

Раздел 1. Классификация и современные тенденции конструирования современных теплообменных аппаратов.

Технические характеристики теплообменных аппаратов (ТА). Классификация ТА. Функциональные признаки. Конструктивные признаки. Интенсификация теплообмена. Теплоносители.

Раздел 2. Конструктивные особенности и особенности эксплуатации теплообменных аппаратов.

Кожухотрубные ТА. Скорость теплоносителя в межтрубном пространстве и вибрация труб. Защита от электрохимической коррозии и коррозионной эрозии. Секционные ТА и аппараты "труба в трубе". Змеевиковые и трубчатые ТА для охлаждения воздуха и охлаждаемые воздухом. Пластинчатые ТА. Конфигурации пластинчато-ребристых поверхностей. Регенеративные ТА. ТА из полимерных материалов.

Раздел 3. Методы и методика расчета и конструирования теплообменных аппаратов.

Тепловой и гидромеханический расчет ТА. Основные положения и расчетные соотношения теплового расчета ТА. Общие рекомендации по выполнению расчетов. Виды расчетов ТА. Расчетные модели ТА. Уравнения теплового баланса и теплопередачи. Коэффициент теплопередачи. Средний температурный напор. Тепловая эффективность. Определяющие (средние) температуры теплоносителей. Температуры поверхностей теплоподающей стенки. Гидромеханический расчет ТА. Конструктивные и режимные характеристики. Компоновка труб в трубном пучке. Геометрические характеристики трубных пучков. Направление движения теплоносителей. Скорость теплоносителей в трубах и межтрубном пространстве. Основы проектирования ТА. Общие требования к проектам. Разработка технического предложения. Эскизное проектирование при изготовлении аппаратов. Выполнение технического проекта. Разработка рабочей, эксплуатационной и товарно-сопроводительной документации. Общие рекомендации по конструированию аппаратов. Материалы, применяемые при изготовлении аппаратов.

Раздел 4. Теплотехнические и эксплуатационные требования, предъявляемые к теплообменным аппаратам.

Основные показатели надежности ТА. Основные комплексные показатели надежности. Коэффициент оперативной готовности. Коэффициент технического использования. Показатели эффективности ТА. Эксергетические показатели эффективности работы ТА. Изготовление ТА.

Аннотация

**к рабочей программе дисциплины (модуля)
«Надёжность теплоэнергетического оборудования»**

по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий»

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 зачетных единиц
Форма промежуточной аттестации: экзамен, контрольная работа.

Целью учебной дисциплины (модуля) «**Надёжность теплоэнергетического оборудования**» является обучение магистрантов основам и практическому применению теории надежности энергетических систем. Изучение её структуры, методической базы, теоретических и технических основ и принципов построения математических моделей для оценки надежности энергетических систем на основе вероятностно-статистического, и частично детерминированного подходов. Основная цель преподавания дисциплины заключается в подготовке разносторонне образованных магистрантов, способных решать сложные производственные задачи, владеющих методиками оценки надежности оборудования, знающих основные проблемы проектирования и изготовления теплоэнергетического оборудования.

Задачами учебной дисциплины (модуля) являются:

– изучение характерных условий эксплуатации теплоэнергетического оборудования: нестационарность режимов работы, нестабильность топливного баланса, старение оборудования и достижение наработок, близких к предельным, неодинаковое качество вновь изготовленного оборудования и прошедшего ремонтное обслуживание;

– обучения навыкам к проведению технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования;

– ознакомление обучающихся с основами теории надежности технических систем, вероятностно-статистическим направлением теории надежности с особенностями практического применения теории надежности технических систем на примере систем энергоснабжения;

– обучения навыкам к проведению технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования.

Учебная дисциплина (модуль) «Надёжность теплоэнергетического оборудования» входит в Блок 1, **вариативной части (дисциплины по выбору)**. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «**Математика**», «**Физика**».

Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Основные определения в теории надежности.

Введение. Основные показатели надежности для систем теплонергоснабжения. Анализ надежности теплоэнергетического оборудования методами теории вероятностей. Законы распределения случайных величин. Количественные показатели надежности. Классификация отказов и причины их возникновения. Особенности характерных условий эксплуатации теплоэнергетического оборудования: нестационарность режимов работы, нестабильность топливного баланса, старение оборудования и достижение наработок, близких к предельным, неодинаковое качество вновь изготовленного оборудования и прошедшего ремонтное обслуживание.

Раздел 2. Отказы систем теплоэнергетического оборудования.

Отказы котельных агрегатов и их элементов. Отказы в работе турбин. Отказы вспомогательного оборудования и систем регулирования. Примеры отказов по котлам, турбинам, реакторам, вспомогательному оборудованию. Влияние характеристик и параметров на надежность.

Раздел 3. Статистические методы оценки эксплуатационной надежности теплоэнергетического оборудования.

Статистические методы обработки информации о надежности оборудования. Основы теории надежности технических систем, вероятностно-статистическим направлением теории надежности с особенностями практического применения теории надежности технических систем на примере систем энергоснабжения. Основные понятия математической статистики. Техничко-экономические расчеты надежности в теплофикации. Предельный диаметр трубопроводов теплосети и граничный срок службы.

Раздел 4. Методы расчета надежности систем теплоэнергоснабжения.

Тепловые, функциональные и структурные схемы систем тепло энергоснабжения. Использование метода статистических испытаний для определения показателей. Техничко-экономический анализ оптимального уровня надежности станции, энергосистемы. Надежность электроэнергетических систем. Выбор, обоснование, оптимизация резерва в системах и на электростанциях. Методы эквивалентирования систем.

Аннотация

к рабочей программе дисциплины (модуля)

«Обеспечение надежности теплоэнергетического оборудования с учетом его эксплуатации инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья» по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий»

***Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 зачетных единиц
Форма промежуточной аттестации: экзамен, контрольная работа***

Целью учебной дисциплины (модуля) **«Обеспечение надежности теплоэнергетического оборудования с учетом его эксплуатации инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья»** является обучение магистрантов основам и практическому применению теории надежности энергетических систем. Изучение её структуры, методической базы, теоретических и технических основ и принципов построения математических моделей для оценки надежности энергетических систем на основе вероятностно-статистического, и частично детерминированного подходов. Основная цель преподавания дисциплины заключается в подготовке разносторонне образованных магистрантов, способных решать сложные производственные задачи, владеющих методиками оценки надежности оборудования, знающих основные проблемы проектирования и изготовления теплоэнергетического оборудования с учетом особенности эксплуатации лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

– изучение характерных условий эксплуатации теплоэнергетического оборудования: нестационарность режимов работы, нестабильность топливного баланса, старение оборудования и достижение наработок, близких к предельным, неодинаковое качество вновь изготовленного оборудования и прошедшего ремонтное обслуживание;

– обучения навыкам к проведению технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического,

теплотехнического и теплотехнологического оборудования;

– ознакомление обучающихся с основами теории надежности технических систем, вероятностно-статистическим направлением теории надежности с особенностями практического применения теории надежности технических систем на примере систем энергоснабжения;

– обучения навыкам к проведению технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования.

Учебная дисциплина (модуля) «Обеспечение надежности теплоэнергетического оборудования с учетом его эксплуатации инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья» входит в Блок 1, часть, формируемая участниками образовательных отношений (дисциплины по выбору). Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Математика», «Физика».

Краткое содержание дисциплины (модуля):

Раздел 1. Основные определения в теории надежности.

Введение. Основные показатели надежности для систем теплонергоснабжения. Анализ надежности теплоэнергетического оборудования методами теории вероятностей с учетом особенности эксплуатации лицами с ограниченными возможностями здоровья. Законы распределения случайных величин. Количественные показатели надежности. Классификация отказов и причины их возникновения. Особенности характерных условий эксплуатации теплоэнергетического оборудования: нестационарность режимов работы, нестабильность топливного баланса, старение оборудования и достижение наработок, близких к предельным, неодинаковое качество вновь изготовленного оборудования и прошедшего ремонтное обслуживание.

Раздел 2. Отказы систем теплоэнергетического оборудования.

Отказы котельных агрегатов и их элементов. Отказы в работе турбин. Отказы вспомогательного оборудования и систем регулирования. Примеры отказов по котлам, турбинам, реакторам, вспомогательному оборудованию. Влияние характеристик и параметров на надежность с учетом особенности эксплуатации лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Раздел 3. Статистические методы оценки эксплуатационной надежности теплоэнергетического оборудования.

Статистические методы обработки информации о надежности оборудования. Основы теории надежности технических систем, вероятностно-статистическим направлением теории надежности с особенностями практического применения теории надежности технических систем на примере систем энергоснабжения. Основные понятия математической статистики. Техничко-экономические расчеты надежности в теплофикации с учетом особенности эксплуатации лицами с ограниченными возможностями здоровья. Предельный диаметр трубопроводов теплосети и граничный срок службы.

Раздел 4. Методы расчета надежности систем теплоэнергоснабжения.

Тепловые, функциональные и структурные схемы систем тепло энергоснабжения. Использование метода статистических испытаний для определения показателей. Техничко-экономический анализ оптимального уровня надежности станции, энергосистемы. Надежность электроэнергетических систем. Выбор, обоснование, оптимизация резерва в системах и на электростанциях с учетом особенности эксплуатации лицами с ограниченными возможностями здоровья. Методы эквивалентирования систем.

Аннотация
к рабочей программе дисциплины (модуля)
«Установки систем кондиционирования воздуха» по направлению подготовки
13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий»

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 зачетных единиц
Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Целью учебной дисциплины (модуля) **«Установки систем кондиционирования воздуха»** является сформировать у обучающихся знания и навыки по обеспечению бесперебойной работы, правильной эксплуатации и модернизации установок систем кондиционирования воздуха.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- научить принимать проектные решения, связанные с модернизацией установок систем кондиционирования воздуха;
- ознакомление с технологиями эксплуатации и модернизации установок систем кондиционирования воздуха; мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик установок систем кондиционирования воздуха; повышение экологической безопасности; экономия ресурсов систем кондиционирования воздуха;
- планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях.

Учебная дисциплина (модуль) «Установки систем кондиционирования воздуха» входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)», формируемой участниками образовательных отношений (дисциплины по выбору) части. Для освоения дисциплины (модуля) необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: **«Современные теплообменные аппараты»**.

Краткое содержание дисциплины (модуля):

Раздел 1. Полупромышленные кондиционеры. Полупромышленные кондиционеры, их технические характеристики, конструкции, функциональные особенности. Компрессорно-конденсаторные блоки полупромышленных кондиционеров. Прецизионные кондиционеры.

Раздел 2. Многозональные полупромышленные кондиционеры. Многозональные полупромышленные кондиционеры с регулируемой производительностью; с наращиваемой производительностью; с утилизацией теплоты; с механическим приводом компрессора.

Раздел 3. Водоохлаждающие холодильные машины Назначение, конструктивные особенности, область применения водоохлаждающих холодильных машин. Типология чиллеров и фанкойлов, их конструктивные и функциональные особенности. Температурный режим работы холодильной машины.

Раздел 4 Оборудование системы кондиционирования воздуха. Оборудование гидравлических контуров системы кондиционирования воздуха с чиллерами и фанкойлами. Принципиальные схемы тепло-холодоснабжения. Насосные станции.

Раздел 5. Совмещенные системы освещения и кондиционирования воздуха. Общие сведения о совмещенных системах освещения и кондиционирования воздуха. Назначение, требования систем кондиционирования воздуха и связь их с системами освещения. Обзор конструкций систем. Энергетические, аэродинамические

характеристики совмещенных систем кондиционирования воздуха и освещения. Системы кондиционирования воздуха с применением светильников, охлаждаемых водой.

Аннотация
к рабочей программе дисциплины (модуля)
«Моделирование систем кондиционирования воздуха»
по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий»

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 зачетных единиц
Форма промежуточной аттестации: экзамен, контрольная работа

Целью учебной дисциплины (модуля) **«Моделирование систем кондиционирования воздуха»** является сформировать у обучающихся знания и навыки по обеспечению бесперебойной работы, правильной эксплуатации и моделирования установок систем кондиционирования воздуха.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- научить принимать проектные решения, связанные с моделированием установок систем кондиционирования воздуха;
- ознакомление с технологиями эксплуатации и модернизации установок систем кондиционирования воздуха; мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик установок систем кондиционирования воздуха; повышение экологической безопасности; экономия ресурсов систем кондиционирования воздуха;
- планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях.

Учебная дисциплина «Моделирование систем кондиционирования воздуха» входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)», формируемой участниками образовательных отношений (дисциплины по выбору) части. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: **«Современные теплообменные аппараты».**

Краткое содержание дисциплины (модуля):

Раздел 1. Виды математических моделей. Виды математических моделей. Методы реализации моделей. Аналитические и имитационные модели микроклимата. Свойства моделей. Упрощение моделей. Начальные и граничные условия моделей.

Раздел 2. Проведение экспериментов на математических моделях. Проведение экспериментов на математических моделях. Теория подобия. Критерии подобия. Обобщенный анализ.

Раздел 3. Алгоритмы расчета моделей. Алгоритмы расчета моделей. Реализация моделей на ЭВМ. Реализация моделей на универсальных языках программирования. Реализация моделей в специализированных системах.

Раздел 4. Моделирование тепловлажностного режима здания. Моделирование тепловлажностного режима здания. Математическое моделирование аэродинамики здания. Дифференциальные и интегральные модели.

Раздел 5. Моделирование систем кондиционирования воздуха. Моделирование систем кондиционирования воздуха. Моделирование функционирования систем массового обслуживания при эксплуатации систем кондиционирования.

Аннотация
к рабочей программе дисциплины (модуля)
«Особенности эксплуатации установок систем кондиционирования воздуха
инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья»
по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий»

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 зачетных единиц
Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Целью учебной дисциплины (модуля) *«Особенности эксплуатации установок систем кондиционирования воздуха инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья»* является сформировать у обучающихся знания и навыки по обеспечению бесперебойной работы, правильной эксплуатации и модернизации установок систем кондиционирования воздуха.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- научить принимать проектные решения, связанные с модернизацией установок систем кондиционирования воздуха;
- ознакомление с технологиями эксплуатации и модернизации установок систем кондиционирования воздуха; мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик установок систем кондиционирования воздуха; повышение экологической безопасности; экономия ресурсов систем кондиционирования воздуха;
- планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях.

Учебная дисциплина (модуль) *«Особенности эксплуатации установок систем кондиционирования воздуха инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья»* входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)», формируемой участниками образовательных отношений (дисциплины по выбору) части. Для освоения дисциплины (модуля) необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: *«Современные теплообменные аппараты»*.

Краткое содержание дисциплины (модуля):

Раздел 1. Полупромышленные кондиционеры. Полупромышленные кондиционеры, их технические характеристики, конструкции, функциональные особенности. Компрессорно-конденсаторные блоки полупромышленных кондиционеров. Прецизионные кондиционеры. Эксплуатация полупромышленных кондиционеров.

Раздел 2. Многозональные полупромышленные кондиционеры. Многозональные полупромышленные кондиционеры с регулируемой производительностью; с наращиваемой производительностью; с утилизацией теплоты; с механическим приводом компрессора. Эксплуатация многозональных полупромышленных кондиционеров.

Раздел 3. Водоохлаждающие холодильные машины. Назначение, конструктивные особенности, область применения водоохлаждающих холодильных машин. Типология чиллеров и фанкойлов, их конструктивные и функциональные особенности. Температурный режим работы холодильной машины. Эксплуатация водоохлаждающих холодильных машин.

Раздел 4 Оборудование системы кондиционирования воздуха. Оборудование гидравлических контуров системы кондиционирования воздуха с чиллерами и

фанкойлами. Принципиальные схемы тепло-холодоснабжения. Эксплуатация насосных станций.

Раздел 5. Совмещенные системы освещения и кондиционирования воздуха. Общие сведения о совмещенных системах освещения и кондиционирования воздуха. Назначение, требования систем кондиционирования воздуха и связь их с системами освещения. Обзор конструкций систем. Энергетические, аэродинамические характеристики совмещенных систем кондиционирования воздуха и освещения. Эксплуатация систем кондиционирования воздуха с применением светильников.

Аннотация
к рабочей программе дисциплины (модуля)
«Утилизация теплоты и воды из уходящих дымовых газов»
по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий»

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетные единицы
Форма промежуточной аттестации: экзамен, контрольная работа

Целью учебной дисциплины (модуля) «Утилизация теплоты и воды из уходящих дымовых газов» является формирование у обучающихся знаний и навыков по осуществлению надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию систем утилизации теплоты и воды из уходящих дымовых газов, представляя результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- ознакомление с технологиями изготовления, монтажа, наладки, испытаний и сдаче в эксплуатацию оборудования систем утилизации теплоты и воды из уходящих дымовых газов;
- научить обучающихся планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы в области утилизации теплоты и воды из уходящих дымовых газов;
- обоснование мероприятий по экономии энергоресурсов в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях.

Учебная дисциплина (модуль) «Утилизация теплоты и воды из уходящих дымовых газов» входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)», формируемой участниками образовательных отношений (дисциплины по выбору) части. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: **«Проблемы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике, теплотехники и теплотехнологий», «Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий»**

Краткое содержание дисциплины (модуля):

Раздел 1. Утилизация теплоты дымовых газов в газифицированных котельных. Экономайзеры контактного типа. Декарбонизационные колонки. КТАНЫ-утилизаторы. Рекомендации по комплектации КТАНами котлов для различных условий работы котельной. Схемы подключения КТАНов. Схемы утилизации дымовых газов парового котла.

Раздел 2. Утилизации теплоты дымовых газов в котельных, работающих на жидком топливе. Модульная система Calcond. Контактные экономайзеры Recitern. Схема утилизации теплоты дымовых газов в мазутных котельных. Схема утилизационной

установки на тепловых трубах. Схема утилизации теплоты дымовых газов с промывкой газов.

Раздел 3. Особенности утилизации теплоты дымовых газов в котельных, работающих на твердом топливе. Схема утилизации теплоты дымовых газов котла КВТК-100-150. Схема автоматизации теплоты дымовых газов с механическими примесями. Очистка дымовых газов парового котла.

Раздел 4. Экологические аспекты утилизации теплоты дымовых газов. Зависимость удельных вредностей от вида топлива. Зависимость количества вредностей от температуры.

Раздел 5. Критерии эффективности применения утилизаторов теплоты. Определение КПД утилизаторов. Причины невозможности осуществления утилизации тепла уходящих газов.

Аннотация
к рабочей программе дисциплины (модуля)
«Высокотемпературные технологические процессы и установки»
по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий»

*Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единиц.
Форма промежуточной аттестации: экзамен, контрольная работа.*

Целью учебной дисциплины (модуля) **«Высокотемпературные технологические процессы и установки»** является овладение общей теорией организации тепловой работы промышленных теплотехнических установок и условий высокоэкономичной работы. Основное внимание обращается на применение теоретических положений ранее изученных фундаментальных дисциплин к расчету высокотемпературных теплотехнических установок.

Задачами учебной дисциплины (модуля) являются:

- формирование представления о конструкциях и устройстве современных высокотемпературных технологических установок, ставить и решать задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы;
- научить обучающихся умению использовать теоретические положения и современные методы расчета высокотемпературных технологических процессов, а также интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях.
- применять полученные знания по организации работ связанных с осуществлением надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых изделий и объектов

Учебная дисциплина (модуль) «Высокотемпературные технологические процессы и установки» входит в Блок 1, часть, формируемая участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору). Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: **«Проблемы энерго-и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии», «Теория и практика инженерного исследования»**

Краткое содержание дисциплины (модуля):

Раздел 1. Термины и определения. Классификация высокотемпературных теплотехнологических процессов (ВТП) и установок (ВТУ). Структурная модель

ВТУ.

Введение в высокотемпературную теплотехнологию. Вводные понятия и определения. Тепловые, теплотехнические и структурные схемы высокотемпературных теплотехнологических

установок. Классификация высокотемпературных теплотехнологических процессов и установок. Энергетические и экологические проблемы высокотемпературной теплотехнологии. Предмет дисциплины.

Раздел 2. Установки и элементы для регенеративного и внешнего использования тепловых отходов технологических камер.

Установки для использования избыточного давления отработавших газов. Использование горючих газов, отходящих от технологических агрегатов. Использование теплоты охлаждаемых элементов промышленных печей.

Раздел 3. Понятие о тепловом балансе ВТУ.

Материальные балансы высокотемпературных процессов, реакторов. Котлы-утилизаторы и теплоиспользующие элементы энерготехнологических агрегатов. Установки для регенеративного использования теплоты отходящих газов. Тепловой расчет комплексной подготовки нефти (УКПН).

Раздел 4. Энергосбережение в высокотемпературной теплотехнологии: актуальность, направления реализации. Классификация, содержание и характеристики энергосберегающих мероприятий.

Установки для использования избыточного давления отработавших газов. Использование горючих газов, отходящих от технологических агрегатов. Использование теплоты охлаждаемых элементов промышленных печей. Основные направления технического прогресса энергетики высокотемпературной теплотехнологии.

Аннотация

**к рабочей программе дисциплины (модуля)
«Теория горения углеводородных топлив»
по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий»**

**Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетные единицы.
Форма промежуточной аттестации: зачет.**

Целью учебной дисциплины (модуля) **«Теория горения углеводородных топлив»** является овладение общей теорией организации тепловой работы промышленных теплотехнических установок и условий высокоэкономичной работы при сжигании различных видов ископаемого и искусственного топлива

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- формирование представления о теории горения углеводородных топлив ископаемого происхождения, знакомство с современными методами исследования позволяющими оценивать результаты выполненной работы;
- научить студента умению использовать теоретические положения и современные методы направленные на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии топлива при его сжигании.

Учебная дисциплина (модуль) «Теория горения углеводородных топлив» входит в Блок 1, Дисциплины (модули) по выбору. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: **«Теория и практика инженерного**

исследования», «Автономные системы и источники теплоснабжения», «Промышленная экология», «Принципы эффективного управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии».

Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Виды энергетического топлива, его происхождение, свойства и характеристики. Доставка и подготовка твердого топлива к сжиганию. Системы пылеприготовления. Свойства и характеристики твердого топлива. Исходные органические вещества. Стадии углефикации. Бурые угли. Каменные угли. Антрациты. Горючие сланцы. Нефть. Природный горючий газ. Составные части топлива. Расчетные массы топлива. Пересчеты состава топлива. Ресурсы органического топлива. Принципиальная технологическая схема топливоподачи ТЭС, работающей на твердом топливе. Приемные разгрузочные устройства. Хранение топлива на ТЭС. Размораживающие устройства. Ленточные конвейеры. Дробильные установки. Вспомогательные механизмы топливоподачи. Бункеры системы топливоподачи. Принципиальные технологические схемы пылеприготовления. Основное оборудование систем пылеприготовления: бункеры, сушилки, мельницы, сепараторы, циклоны, вентиляторы, смесители пыли, пыледелители, пылеконцентраторы. Плотность. Пористость. Сыпучесть. Гранулометрический состав. Механическая прочность. Выход летучих веществ. Спекаемость. Теплофизические свойства.

Раздел 2. Горение твердого топлива. Подготовка и сжигание газового топлива. Подготовка и сжигание топочного мазута. Горение углерода. Кинетический режим горения твердого топлива. Диффузионный режим горения твердого топлива. Скорость горения. Особенности горения реального твердого топлива. Роль летучих веществ топлива в процессе горения. Реакционная способность топлива. Продукты сгорания. Распыливание топлива. Степень дробления капель. Качество распыливания жидкого топлива. Горение капли дистиллятного топлива. Горение мазута. Фронт горения. Горение летучих веществ. Горение коксового остатка. Уменьшение недожога. Горение неподвижной газовой смеси. Фронт горения. Скорость распространения пламени. Горение движущейся газовой смеси. Сжигание газового топлива в топках паровых котлов. Диффузионный режим горения. Смешанный режим горения.

Раздел 3. Контроль качества топлива. Газификация твердого топлива. Пиролиз твердого топлива. Комплексное использование топлива на тепловых электростанциях. Определение степени неоднородности топлива. Расчет норм отбора проб топлива. Отбор и обработка объединенных проб топлива. Подготовка проб к анализу. Объем контроля качества топлива на тепловых электростанциях. Использование потенциального химического тепла топлива. Полнота тепловыделения. Химические реакции, протекающие при газификации. Степень газификации. Константа равновесия реакций конверсии. Технология газификации твердого топлива. Устройства для газификации. Газификация крупнокускового топлива. Газификация мелкозернистого топлива. Углекислотная газификация. Газификация пылевидного топлива. Расчет основных показателей газификации твердого топлива. Скорость нагрева. Давление при пиролизе. Состав среды. Способы нагрева топлива при быстром пиролизе. Газовый теплоноситель. Твердый теплоноситель. Расчет нагрева топлива газовым теплоносителем. Кинетика быстрого пиролиза. Схема термической переработки твердого топлива на электростанции при его комплексном энерготехнологическом использовании. Схема комплексного использования твердого топлива на базе ТЭС в режиме его быстрого пиролиза.

Раздел 4. Возобновляемые и нетрадиционные источники энергии. Контроль качества масел. Энергетические масла и смазки в энергетике. Схема комплексного использования угля на базе ТЭС при его пирогазификации. Назначение масел. Виды смазочных материалов и способы их получения. Классификация минеральных масел.

Свойства и характеристики нефтяных и синтетических масел. Старение нефтяных масел в процессе их эксплуатации. Присадки, улучшающий эксплуатационные свойства масел. Приемка масел. Входной контроль качества масел. Эксплуатационный контроль качества турбинных масел. Контроль качества трансформаторного масла. Общая характеристика возобновляемых источников энергии. Эффективность возобновляемых источников энергии. Солнечная энергия и ее использование. Геотермальная энергия и ее использование в электроэнергетике. Энергия ветра. Химическая энергия биомассы.

Аннотация
к рабочей программе дисциплины (модуля)
«Экстремальные условия теплообмена»
по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий»

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетные единицы.
Форма промежуточной аттестации: зачет.

Целью учебной дисциплины (модуля) *«Теория горения углеводородных топлив»* является обучение основам и практическому применению теории теплообмена применительно к экстремальным условиям эксплуатации оборудования. Изучение её структуры, методической базы, теоретических и технических основ и принципов построения математических моделей теории экстремального теплообмена для оценки эффективности работы теплогенерирующего оборудования.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- изучение характерных условий эксплуатации теплоэнергетического оборудования: нестационарность режимов работы, нестабильность топливного баланса, старение оборудования и достижение наработок, близких к предельным, неодинаковое качество вновь изготовленного оборудования и прошедшего ремонтное обслуживание с разработкой нового современного теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования;
- ознакомление обучающихся с основами теории теплообмена при стационарных и нестационарных режимах, умением определять термодинамические параметры процессов теплообмена теплогенерирующего и теплоиспользующего оборудования со способностью к проведению технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения.
- изучить методики проектирования теплообменного оборудования, с умением формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования

Учебная дисциплина (модуль) «Теория горения углеводородных топлив» входит в Блок 1, Дисциплины (модули) по выбору. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: *«Теория и практика инженерного исследования», «Автономные системы и источники теплоснабжения», «Промышленная экология», «Принципы эффективного управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии».*

Краткое содержание дисциплины (модуля):

Раздел 1. Теплообмен при конденсации. Основные понятия и определения. Общее описание процесса конденсации Математическое описание пленочной конденсации Уравнения баланса массы и энергии Потоки в пленке конденсата

Дифференциальное уравнение расхода в пленке. Пренебрежимо малые эффекты
Уравнение энергии для пленки конденсата Термическое сопротивление пленки конденсата Основные допущения теории тонких пленок конденсата. Режимы конденсации. Пленочная конденсация на вертикальной поверхности. Пленочная конденсация на наклонных и криволинейных поверхностях. Конденсация движущегося пара

Раздел 2. Теплообмен при кипении жидкости. Основные понятия и определения. Условия зарождения паровой фазы в объеме перегретой жидкости и на твердой поверхности. Динамика паровых пузырьков при кипении. «Кривая кипения». Изменение структуры двухфазного потока по длине парогенерирующего канала. Режимы кипения. Механизм парообразования при пузырьковом. Пленочное кипение на вертикальной поверхности. Кипение при вынужденном движении жидкости в трубах

Раздел 3. Радиационный теплообмен энергоснабжения. Основные понятия и определения. Законы теплового излучения. Теплообмен излучением между телами, разделёнными прозрачной средой. Излучение газов. Характеристики теплового излучения. Законы теплового излучения. Теплообмен между телами, разделёнными прозрачной средой. Радиационный теплообмен в полупрозрачных средах.

Аннотация
к программе практики
«Практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы»
по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
направленность (профиль): «Энергетика теплотехнологий»

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 зачетных единиц
Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой

Целью практики **«Практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы»** является формирование навыков самостоятельного решения конкретных научных и производственных задач организации топливно-энергетической сферы деятельности; приобретение магистрантами навыка исследователя, владеющего современным инструментарием науки для поиска и интерпретации информационного материала с целью его использования в производственной деятельности.

Задачи практики:

- изучение опыта работы высококвалифицированных специалистов в области теплоэнергетики;
- формирование и развитие у магистрантов профессионально значимых качеств, устойчивого интереса к профессиональной деятельности;
- изучение передового опыта научной и производственной деятельности по избранному направлению;
- изучение организационной структуры профильного предприятия (или организации, имеющей профильную производственную базу) и специфики обеспечения техники безопасности на производстве;
- изучение правил соблюдения экологической безопасности на производстве, экозащитных мероприятий и мероприятий по энерго- ресурсосбережению на производстве.

Практика «Практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы» входит в Блок 2, **Практика**. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: **«Теория и практика инженерного исследования»**, **«Автономные системы и источники теплоснабжения»**, **«Промышленная экология»**, **«Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий»**.

Краткое содержание программы практики:

Раздел 1. Организационный этап. Знакомство с направлением деятельности профильного предприятия – базы практики для конкретизации работы обучающихся в ходе прохождения практики с её целью. Ознакомление с инфраструктурой предприятия, деятельностью его подразделений служб и отделов, графиком и режимом работы. Прохождение производственного инструктажа и инструктажа по технике безопасности. Выдача и заполнение дневников по практике.

Раздел 2. Основной этап. Составление характеристики объекта и предмета исследования. Знакомство с принципами работы и схемами теплотехнических измерительных приборов. Освоение методов теплотехнических измерений. Освоение методов анализа и обработки информации по результатам теплотехнических измерений. Изучение научно-технической информации и передового отечественного и зарубежного опыта. Освоение практических навыков работы с теплотехническими аппаратами и контрольно- измерительной аппаратурой.

Раздел 3. Заключительный этап. Оформление отчёта. Защита отчета по практике на кафедре.

Аннотация

к программе практики

«Научно-исследовательская работа»

по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

направленность (профиль): «Энергетика теплотехнологий»

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 18 зачетных единиц

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой

Целью практики **«Научно-исследовательская работа»** является освоение методологии научного творчества, теоретических и экспериментальных методов исследования объектов (процессов, эффектов, явлений, конструкций, проектов) в данной предметной области; формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций, необходимых для проведения, как самостоятельной научно-исследовательской работы, так и научно-исследовательской работы в составе научного коллектива.

Задачи практики:

- осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;
- осуществлять сбор и анализ исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией;
- проводить эксперименты по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата.

- освоение правил эксплуатации приборов и установок, навыков практики проведения научных исследований и работы на экспериментальных установках, приборах и стендах;
- формирование навыков обоснования целей и задач научного исследования выбора и методики исследования,

Учебная дисциплина *«Научно-исследовательская работа»* входит в Блок 2, *Практики, часть, формируемая участниками образовательных отношений*. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: *«Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий», «Теория и практика инженерного исследования», «Автономные системы и источники теплоснабжения», «Промышленная экология», «Проблемы энерго-и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии».*

Краткое содержание программы практики:

- **Ознакомительный этап.** Магистрант самостоятельно составляет план прохождения практики и утверждает его у своего научного руководителя. Также на этом этапе формулируются цель и задачи экспериментального исследования, знакомство с современными научными методологиями, работа с научной литературой; требования к оформлению научно-технической документации и составление научно-технического обзора по тематике выпускной квалификационной работы.
- **Подготовительный этап.** 2 этап – подготовка к проведению научного исследования. Для подготовки к проведению научного исследования магистранту необходимо изучить: теоретические основы методики, постановки и организации научного эксперимента обработки научных данных; ознакомление, изучение, приобретение навыков работы с отдельными приборами, программами, устройствами до уровня, достаточного для самостоятельного проведения стандартных работ; методы анализа и обработки экспериментальных данных; физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту и программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере. На этом же этапе магистрант разрабатывает методику проведения эксперимента.
- **Этап экспериментальных исследований.** Разработка и изготовление экспериментальной установки и выполнение исследовательских работ по тематике выпускной квалификационной работы с использованием приобретенных навыков работы с оборудованием.
- **Заключительный этап.** Магистрант осуществляет обработку полученных данных, оформляет отчет о практике, готовит публикацию и презентацию результатов проведенного исследования.

Аннотация
к программе практики
«Проектная практика»
по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
направленность (профиль): «Энергетика теплотехнологий»

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 9 зачетных единиц
Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой

Целью практики *«Проектная практика»* является обобщение и совершенствование знаний и практических навыков, полученных в процессе обучения в

ВУЗе и освоения всего процесса архитектурно-строительного проектирования зданий и сооружений, направленные на закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося, приобретение им компетенций, а также подбор материалов для подготовки выпускной квалификационной работы

Задачи практики:

- сформировать умение формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов;
- сформировать умение применять нормативную документацию и литературу;
- сформировать умение оформлять пояснительную записку и графическую часть проекта;
- овладеть способностью к проведению технических расчетов, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования.

Практика «Проектная практика» входит в Блок 2, Практики, части, формируемой участниками образовательных отношений. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: *«Теория и практика инженерного исследования», «Автономные системы и источники теплоснабжения», «Промышленная экология», «Принципы эффективного управления технологическими процессами в теплеэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии».*

Краткое содержание программы практики:

Раздел 1. Подготовительный этап. Ознакомление с задачами проектирования, структурой и основными направлениями деятельности и технологическими процессами. Инструктаж по технике безопасности на рабочем месте. Получение индивидуального задания

Раздел 2. Производственный этап. Изучение мероприятий по профилактике производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращения экологических нарушений и структуры руководства предприятием по обеспечению выполнения условий охраны труда.

Разработка предложений по модернизации технологического оборудования, улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов (в соответствии с индивидуальным заданием).

Проведение технических расчетов, технико-экономического и/или функционально-стоимостного анализа эффективности разработанных предложений, с использованием прикладного программного обеспечения.

Раздел 3. Заключительный этап.

1. Обработка и анализ полученной информации;
2. Подготовка отчета по практике;
3. Защита отчета по практике.

**Аннотация
к программе практики
«Технологическая практика»**

**по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
направленность (профиль): «Энергетика теплотехнологий»**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 зачетных единиц
Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой

Целью практики *«Технологическая практика»* является овладение и совершенствование практических навыков в сфере профессиональной производственной и научно-исследовательской деятельности на предприятиях топливно-энергетического комплекса, теплотехнических отделов промышленных предприятий, учебных заведений, научно-исследовательских и проектно-конструкторских организаций.

Задачи практики:

- сформировать умение формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов;

- овладеть способностью к проведению технических расчетов, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования;

- изучение мероприятий по профилактике производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращения экологических нарушений и умение сформировать оптимальную структуру руководства предприятием по обеспечению выполнения условий охраны труда;

- освоение правил по осуществлению надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых изделий и объектов.

Практика «Технологическая практика» входит в **Блок 2, Практики**. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: *«Эксплуатация теплоэнергетических установок и систем», «Проектная практика», «Промышленная экология», «Принципы эффективного управления технологическими процессами в теплебэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии»*.

Краткое содержание программы практики:

Раздел 1. Подготовительный этап. Ознакомление с задачами предприятия, его структурой и основными направлениями деятельности и технологическими процессами. Инструктаж по технике безопасности на рабочем месте. Получение индивидуального задания.

Раздел 2. Производственный этап. Изучение мероприятий по профилактике производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращения экологических нарушений и структуры руководства предприятием по обеспечению выполнения условий охраны труда.

Разработка предложений по модернизации технологического оборудования, улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов (в соответствии с индивидуальным заданием).

Проведение технических расчетов, технико-экономического и/или функционально-стоимостного анализа эффективности разработанных предложений, с использованием прикладного программного обеспечения. Освоение правил по

осуществлению надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых изделий и объектов.

Раздел 3. Заключительный этап.

1. Обработка и анализ полученной информации;
2. Подготовка отчета по практике;
3. Защита отчета по практике.

**Аннотация
к программе практики
«Преддипломная практика»
по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
направленность (профиль): «Энергетика теплотехнологий»**

*Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 9 зачетных единиц
Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой*

Целью практики *«Преддипломная практика»* является углубление и закрепление знаний, компетенций, полученных в процессе теоретического обучения на основе приобретения практического опыта, навыков производственной и научно-исследовательской работы, изучение методических, инструктивных и нормативных материалов и специальной литературы, подготовка обучающихся к выполнению выпускной квалификационной работы и к будущей производственной деятельности.

Задачи практики:

- сформировать умение формировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов по тематике выпускной квалификационной работы;
- приобрести навыки планирования и постановки задачи исследования, выбора методов экспериментальной работы, интерпретации и представления результатов научных исследований по тематике выпускной квалификационной работы в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях;
- овладеть способностью к проведению технических расчетов по тематике выпускной квалификационной работы, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования.

Практика «Преддипломная практика» входит в **Блок 2, Практики**. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: *«Научно-исследовательская работа», «Проектная практика», «Технологическая практика», «Теплонасосные технологии», «Промышленная экология»*.

Краткое содержание программы практики:

Раздел 1. Организационный этап. Знакомство с направлением деятельности профильного предприятия – базы практики для конкретизации работы обучающихся в ходе прохождения практики с её целью. Ознакомление с инфраструктурой предприятия, деятельностью его подразделений служб и отделов, графиком и режимом

работы. Прохождение производственного инструктажа и инструктажа по технике безопасности. Выдача и заполнение дневников по практике.

Раздел 2. Основной этап. Составление характеристики объекта и предмета исследования. Изучение научно-технической информации и передового отечественного и зарубежного опыта. Выполнение технических расчетов по тематике выпускной квалификационной работы, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений, с использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора серийного и разработки нового теплоэнергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования.

Раздел 3. Заключительный этап. Оформление отчёта. Защита отчета по практике на кафедре.

Аннотация
к рабочей программе дисциплины (модуля)
«Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы»
по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
направленность (профиль): «Энергетика теплотехнологий»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц

Целью государственной итоговой аттестации *«Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы»* является углубление и систематизация теоретических знаний в области теплоэнергетике и теплотехники, развитие способностей к самостоятельной работе при решении разрабатываемых в выпускной квалификационной работе профессиональных задач, проблем и вопросов, овладение методами теоретического и экспериментального исследования проектируемых теплоэнергетических систем и процессов.

Задачи государственной итоговой аттестации:

- составления описаний, принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений;
- выполнения технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений;
- сбора, обработки, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи;
- подготовки научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований;
- разработки физических и математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере.

Формирование компетенций:

УК-1 - способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий

УК-2 - способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

УК-3 - способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели

УК-4 - способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия

УК-5 - способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
УК-6 - способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
ОПК-1 - способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки
ОПК-2 - способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы
ПКс-1 - способен руководить работниками, осуществляющими проектирование объектов теплоэнергетики
ПКс-2 - способен осуществлять выбор методов и способов обеспечения экологической безопасности производства
ПКс-3 – способен осуществлять научное руководство в области теплоэнергетики
ПКс-4 - способен организовывать работы по оценке эффективности технологических процессов, инновационных технологических рисков при внедрении новых технологий.

Аннотация
к рабочей программе дисциплины (модуля)
«Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации»
по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий»

*Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетные единицы.
Форма промежуточной аттестации: зачет*

Целью учебной дисциплины (модуля) является развитие и совершенствование умений и навыков практического владения языком, необходимых для применения в научной и профессиональной сферах деятельности магистра.

Задачами учебной дисциплины (модуля) являются:

- формирование навыков и умений самостоятельно работать с документами и специальной литературой на иностранном языке с целью поддержания профессиональных контактов, получения профессиональной информации;
- развитие навыков публичной речи (сообщение, доклад, дискуссия) в рамках профессиональной коммуникации;
- знакомство с основами реферирования, аннотирования и перевода литературы по профилю.

Учебная дисциплина (модуль) «Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации» входит в Блок ФТД Факультативы. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные в рамках предшествующих программ подготовки. Обучаемый должен обладать знаниями в области русского языка. Студенты должны знать иностранный язык на уровне Pre-Intermediate или Intermediate.

Краткое содержание дисциплины (модуля):

- обучение говорению, письму и переводу в пределах тем из раздела «Иностранный язык для профессиональных целей»;
- обучение работе со специальными текстами, устной и письменной профессиональной коммуникации.

Аннотация

**к рабочей программе дисциплины (модуля)
«Законодательство в сфере теплоэнергетики»
по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий»**

**Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетные единицы.
Форма промежуточной аттестации: зачет.**

Целью учебной дисциплины (модуля) **«Законодательство в сфере теплоэнергетики»** является формирование нормативно – правовых знаний в области теплоэнергетики, знаний, навыков и умений по рациональному использованию энергетических ресурсов, разработке мероприятий по профилактике производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращению экологических нарушений, получение знаний по основам государственного управления энергосбережением, изучение экономических и финансовых механизмов, а также основных нормативных документов и их классификации.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- знакомство с основными нормативно-техническими документами, регламентирующими деятельность по энергосбережению;
- освоение основ государственного управления энергосбережением, его экономические и финансовые механизмы, разработка мероприятий по профилактике производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращению экологических нарушений;
- изучение нормативных документов, стандартов и правил планирования и реализации мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, форм и методов энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике в условиях развития рыночных отношений, готовностью к организации работы по осуществлению надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых изделий и объектов.

Учебная дисциплина «Законодательство в сфере теплоэнергетики» входит в Блок ФТД Факультативы.. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: **«Теория принятия решений»**, **«Проектный менеджмент»**, **«Организационное поведение»**, **«Теория и практика инженерного исследования»**.

Краткое содержание дисциплины (модуля):

Раздел 1. Законодательство Российской Федерации в области теплоэнергетики. Федеральные Законы определяющие правовые, экономические и функциональные основы отношений в области энергосбережения, производства, передачи, распределения, продажи и потребления тепловой мощности и тепловой энергии. Постановления и Распоряжения Правительства в области теплоэнергетики.

Раздел 2. Основы государственного управления энергосбережением, экономические и финансовые механизмы. Финансирование мероприятий по энергосбережению. Виды стимулирования рационального использования топливно-энергетических ресурсов. Ценовое и тарифное регулирование в области энергосбережения.

Раздел 3. Основные нормативные документы в области теплоэнергетики и их классификация. Различные «Правила безопасности», утвержденные надзорными органами (Ростехнадзор, ГосПожарнадзор), и руководящие документы к ним. «Правила технической эксплуатации». ГОСТы, СНиПы, Своды правил (СП). Санитарные правила и

нормы. Территориальные (местные) строительные нормы – ТСН. Внутриведомственные нормы (в основном Газпрома и РАО ЕЭС). Нормы по охране труда.

Раздел 4. Система управления энерго-ресурсосбережения в теплоэнергетике (Энергетический паспорт объекта как инструмент управления энергопотреблением)

Энергетический паспорт объекта как инструмент управления энергопотреблением. Энергетический паспорт предприятия. Материальный, энергетический и эксергетический балансы. Показатели энергоэффективности. Финансовые инструменты энергоресурсосбережения. Учет и регулирование расхода энергоресурсов

Раздел 5. Организационно-экономические механизмы обоснования энергоресурсосберегающих мероприятий. Энергетические обследования в системе энергоресурсосбережения. Нормативно-методическая база энергоаудита. Основы энергоаудита и его содержание. Структура (форма) отчета о проведении энергетического аудита. Определение экономической и экологической эффективности энергосберегающих мероприятий. Удельные затраты на единицу сберегаемых минеральных и энергетических ресурсов.