

Аннотация
к рабочей программе дисциплины «Философские вопросы технических знаний»

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы

Форма промежуточной аттестации: зачет

Целью освоения дисциплины «Философские вопросы технических знаний» является формирование у магистрантов представлений о технике как сложном и противоречивом объекте и процессе, который разворачивается в современном обществе и влияет на его состояние и динамику; стремления к личностному развитию.

Задачами дисциплины являются:

- подготовка магистрантов в области философии технических знаний;
- формирование у магистрантов знаний о технике как социально-культурном феномене и как специальном виде познавательной и креативной деятельности людей; о средствах и методах технического познания; научно-техническом творчестве;
- создание у магистрантов философского образа современной техники и технико-технологического прогресса;
- формирование умений применять методы и средства познания для интеллектуального развития, стремления к повышению культурного уровня, профессиональной компетентности;
- освоение магистрантами методологии научно-технического познания.

Учебная дисциплина «Философские вопросы технических знаний» входит в Блок 1, базовая часть. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Философия», изученных на бакалавриате.

Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Техника как предмет философского исследования.

Предмет изучения технических наук. Методы технических наук. Категории технических наук. Техническое знание как основа технических наук. Специфика технического знания. Средства и методы технического познания. Теоретическое и эмпирическое знание и исследование в технических науках. Структура технической теории, ее основные понятия, формирование, развитие и функционирование. Техника: истоки и эволюция понятия, его современная трактовка. Основные философские концепции техники. Функции техники, ее роль в истории цивилизации. Техника и наука. Техника и деятельность. Техника и общество. Техника и окружающая среда. Этика в техническом обществе.

Раздел 2. Специфика инженерно-технической деятельности.

Научное познание и инженерия как разные виды деятельности, их отличие и специфика. Роль инженерного мышления в научном творчестве. Главные функции инженеров. Структурные элементы инженерного творчества. Проблема комплексной оценки экономических, социокультурных и экологических последствий развития техники. Социально-философская интерпретация социотехнических феноменов. Морально-ценностный и философско-правовой анализ техники и ее последствий. Проблемы гуманизации и экологизации современной техники. Этика ученого и социальная ответственность проектировщика: виды ответственности, моральные и юридические аспекты их реализации в обществе.

Аннотация
к рабочей программе дисциплины «Иностранный язык (технический перевод)»

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен.

Целью учебной дисциплины «**Иностранный язык (технический перевод)**» 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 являются:

- приобретение навыков реферирования и аннотирования текстов, структурно-семантической компрессии текста, навыков выполнения реферативного перевода;
- приобретение навыков оценки качества перевода, редактирования и саморедактирования;
- овладение навыками чтения и составления деловой корреспонденции, устной деловой речи.

Учебная дисциплина «Иностранный язык (технический перевод)» входит в Блок 1 базовой части. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Иностранный язык».

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 «Экономика и управление производством» по направлению 13.04.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" Направленность (профиль) "«Энергетика теплотехнологий»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Целью учебной дисциплины является изучение и усвоение общих принципов и положений в области экономики и управления производством и получение на этой основе специальных знаний, необходимых для профессиональной деятельности; формирование умений и навыков принятия эффективных экономико-управленческих решений на предприятии.

Задачами дисциплины являются:

- приобретение новых углубленных знаний, раскрывающих закономерности развития современной экономики и общие принципы поведения фирм в условиях рынка;
- формирование системных представлений об основных факторах, определяющих состояние и развитие современного предприятия;
- формирование и закрепление навыков использования методов и инструментов экономического анализа для принятия эффективных управленческих решений.
- формирование и закрепление методов оценки инвестиций, управления проектами

Учебная дисциплина «Экономика и управление производством» реализуется в рамках блока 1 «Дисциплины» базовой части.

Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Основы экономического анализа производства

Понятие экономического анализа. Предмет и объекты экономического анализа.

Виды экономического анализа. Информационное обеспечение экономического анализа. Понятие, цели и задачи анализа финансовой отчетности. Пользователи финансовой отчетности.

Информационная база экономического анализа. Информационное обеспечение анализа. Классификация информации. Принципы организации аналитической работы. Этапы проведения аналитической работы. Документальное оформление результатов анализа.

Раздел 2. Основные методы принятия управленческих решений

Понятие решения. Функции управленческих решений в методологии и организации процесса управления. Типология управленческих решений. Условия и факторы, определяющие качество управленческих решений. Пути и средства повышения качества управленческих решений. Требования, предъявляемые к управленческим решениям в системе менеджмента. Анализ проблемной ситуации. Определение цели (целей) задачи принятия решений и критериев ее (их) достижений. Этапы разработки и выбора управленческих решений. Определение ограничений, отражающих влияние внешней среды и внутренних условий на выбор управленческого решения. Анализ и оценка альтернатив действий. Выбор алгоритма нахождения решения. Организация разработки решения. Этапы и организация реализации управленческих решений.

Раздел 3. Экономический анализ эффективности инвестиционной деятельности

Анализ причин, обуславливающих необходимость инвестиций. Анализ факторов и условий, осложняющих принятие решения по инвестированию.

Понятие инвестиций. Виды инвестиций. Факторы, влияющие на объем инвестиций. Классификация инвестиций. Сущность инвестиционного анализа. Цель инвестиционного менеджмента. Задачи инвестиционного менеджмента. Функции инвестиционного менеджмента. Задачи инвестиционного анализа.

Раздел 4. Управление проектами в современных условиях

Анализ и отбор инвестиционных проектов с применением показателя чистого дисконтированного дохода, на основе метода расчета индекса рентабельности инвестиций, на основе метода расчета нормы рентабельности инвестиций, на основе метода определения срока окупаемости инвестиций, на основе метода расчета коэффициента эффективности инвестиций. Их преимущества и недостатки в сравнении друг с другом.

Аннотация

к рабочей программе дисциплины «Математическое моделирование»

По направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

Направленность (профиль) подготовки:

«Энергетика теплотехнологий»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы

Форма промежуточной аттестации: зачет

Целью изучения дисциплины «Математическое моделирование» является изучение основ математического моделирования, классификации математических моделей, построение математических моделей различных систем и их исследование с помощью метода численного моделирования, планирование численных экспериментов и интерпретация полученных результатов.

Задача дисциплины:

- формирование теоретических знаний и практических навыков в области математического моделирования.

Дисциплина Б1.Б.01 «Математическое моделирование» реализуется в рамках базовой части. Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Математика», «Физика», «Информатика», изучаемых в программе бакалавриата.

Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Базовые понятия моделирования элементов теплоэнергетических систем. Интерполяция и предсказание. Математическая обработка результатов экспериментальных данных.

Раздел 2. Математические модели теплоэнергетики. Математическое моделирование задач теплопередач.

Раздел 3. Нестационарная сопряженная задача теплопроводности в неоднородном стержне. Создание математической модели теплового расчета теплообменных аппаратов.

Раздел 4. Нестационарная задача теплопроводности в неоднородной пластине. Создание математической модели теплового расчета задач термодинамики.

Аннотация

к рабочей программе дисциплины «Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий»

по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Целью учебной дисциплины «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 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 Б1.Б.05 "Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий" входит в Блок 1, базовая часть. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин бакалавриата: "Экология», "Физика".

Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Системные, законодательные, технические и экологические проблемы теплоэнергетики. Анализ современного состояния теплоэнергетики. Анализ состояния мирового энергетического хозяйства. Топливоэнергетический 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
«Проблемы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике и
теплотехнологиях»
по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Целью учебной дисциплины **«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 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 «Проблемы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологиях» входит в **Блок 1, базовой части**. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: **«Эксплуатация теплоэнергетических установок и систем», «Современные теплообменные аппараты».**

Краткое содержание дисциплины:

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
«Принципы эффективного управления технологическими процессами в
теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологий»
по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
профиль подготовки «Энергетика теплотехнологий»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

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.

Задачами дисциплины являются:

– научить обучающихся разработке математического, программного и информационного обеспечения для автоматизированных систем управления, принятию решений, определению порядка выполнения работ;

– привить обучающимся навыки выбора серийного и проектирования нового оборудования, а также навыки организации работы по осуществлению надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых изделий и энергообъектов.

Учебная дисциплина «Принципы эффективного управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологий» входит в Блок 1, базовой части. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Проблемы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнике», «Эксплуатация теплоэнергетических установок и систем», «Современные теплообменные аппараты».

Краткое содержание дисциплины:

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

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.

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 общеплочных автоматических систем регулирования частоты и мощности;

принцип функционирования.

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

«Информационные системы в теплотехнике и теплотехнологии»

По направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

Направленность (профиль) подготовки: «Энергетика теплотехнологий»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы

Форма промежуточной аттестации: зачет

Целью учебной дисциплины «Информационные системы в теплотехнике и теплотехнологии» является освоение магистрами основных методов и средств применения современных информационных систем и технологий в теплотехнике и теплоэнергетике с целью использования результатов для совершенствования деятельности в этой области.

Задачами дисциплины являются:

- создание у студентов теоретической базы, которая позволит им самостоятельно соотносить программный продукт с определенным классом задач и возможностью его реализации в профессиональной деятельности;
- формирование знания о постановке требований к проектируемым специализированным прикладным программным продуктам;
- вооружение знанием о роли современных информационных технологий, используемых в теплоэнергетике, и их применении при обработке входных данных экспертных систем и формировании баз знаний;
- формирование умений проведения анализа предметной области и оценки необходимости внедрения предложений специалистов по информационным технологиям в практику предприятий и организаций теплоэнергетики для повышения эффективности их функционирования;
- приобретение навыков практической работы с применением новейших информационных технологий и программных продуктов.

Дисциплина Б1.Б.08 «Информационные системы в теплотехнике и теплотехнологии» реализуется в рамках Блока 1. «Дисциплины» базовой части. Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Математическое моделирование».

Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Информация и информационные процессы в организационно-экономической сфере. Организация и средства информационных технологий обеспечения управленческой деятельности в теплоэнергетике.

Раздел 2. Сетевые информационные технологии. Использование систем распределенной обработки информации в теплоэнергетике. Суть распределенной обработки данных. Технологии "клиент-сервер".

Раздел 3. Использование систем управления базами данных (СУБД), корпоративных информационных систем (КИС). Обзор существующих систем СУБД и практических задач для которых они применяются. Корпоративная информационная система. Общие вопросы проектирования и внедрения КИС.

Раздел 4. Организация информационной безопасности в КИС. Особенности защиты информации на предприятиях теплоэнергетического комплекса. Российская нормативная база. Особенности АСУ ТП с точки зрения ИБ. Западный и российский подходы к защите АСУ ТП. ИБ-решения для АСУ ТП.

Раздел 5. Интеллектуальные технологии и системы. Применение интеллектуальных технологий в теплоэнергетике.

Аннотация
к рабочей программе дисциплины
«Теория инженерного эксперимента и обработки экспериментальных данных
в теплоэнергетике» по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и
теплотехника»
направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы

Форма промежуточной аттестации: зачет

Целью учебной дисциплины «Теория инженерного эксперимента и обработки экспериментальных данных в теплоэнергетике» являются 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, способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки.

Задачами дисциплины являются:

- 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, способности применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы;

- обучение магистранта умению использовать теоретические положения и современные методы планирования и обработки активного эксперимента при проведении научных исследований в теплоэнергетических системах, способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки;

- научить обучающихся грамотно 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 "Теория инженерного эксперимента и обработки экспериментальных данных в теплоэнергетике" входит в Блок 1, вариативная часть. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: "Математическое моделирование" "Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий", "Современные теплообменные аппараты", "Теория горения углеводородных топлив".

Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Основные задачи исследовательской работы. Общая характеристика объекта исследования Задачи теоретических исследований Классификация экспериментальных исследований Параметры и предъявляемые к ним требования Факторы и предъявляемые к ним требования Основные свойства объекта исследования.

Раздел 2. Моделирование и подобие. Построение моделей Сущность подобия. Теоремы подобия Критерии подобия, π – теорема.

Раздел 3. Основы математического планирования эксперимента. Основные понятия и определения Представление результатов экспериментов Разложение функции отклика в степенной ряд, кодирование факторов Полный факторный эксперимент Свойства полного факторного эксперимента Выбор модели при проведении полного факторного эксперимента Дробный факторный эксперимент Обобщающий определяющий контраст Планирование экспериментов при построении квадратичной модели Ортогональное

центральное композиционное планирование Рототабельное композиционное планирование
Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий Метод по координатной
оптимизации Метод крутого восхождения Симплекс-планирование.

Раздел 4. Статистический анализ экспериментальных данных. Элементы теории вероятностей Числовые характеристики случайной величины Числовые характеристики положения (мода, медиана, квантили) Типовые законы распределения Числовые характеристики системы случайных величин (ковариация и корреляция) Нормальное распределение системы случайных величин Элементы математической статистики Доверительные интервалы и доверительная вероятность Определение необходимого количества опытов Проверка статистических гипотез Критерии согласия. Проверка гипотез о виде функции распределения.

Раздел 5. Анализ результатов эксперимента. Характеристика видов связей между рядами наблюдений Метод наименьших квадратов Определение тесноты связи между случайными величинами Регрессионный анализ.

Раздел 6. Основы теории случайных процессов и их статистической обработки. Компьютерные методы статистической обработки результатов инженерного эксперимента Понятие случайной функции (процесса) Характеристики случайного процесса Классификация случайных процессов Функции спектральной плотности Использование пакета MS EXCEL для статистической обработки экспериментальных данных.

Аннотация

к рабочей программе дисциплины

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы

Форма промежуточной аттестации: курсовой проект, экзамен

Целями учебной дисциплины «Эксплуатация теплоэнергетических установок и систем» являются изучение нормативной базы, материалов, оборудования и технологии монтажа и эксплуатации теплоэнергетических установок.

Задачами дисциплины 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 Б1.В.02 «Эксплуатация теплоэнергетических установок и систем» входит в Блок 1, вариативной части. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: "Математическое моделирование", "Теория горения углеводородных топлив", "Современные теплообменные аппараты".

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 «Компрессорные и холодильные установки»

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Целью учебной дисциплины "Компрессорные и холодильные установки" является формирование знаний и умений магистрантов в области расчета, проектирования и эксплуатации компрессорных и холодильных установок, планировании задач исследования, способностей выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов.

Задачами дисциплины являются:

- освоение навыков решения теплотехнических задач, связанных с разработкой эффективных конструкций и режимов эксплуатации компрессорных и холодильных

установок;

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

Учебная дисциплина «Компрессорные и холодильные установки» входит в Блок 1, вариативной части. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин бакалавриата: "Физика"; "Математика"; "Информатика".

Краткое содержание дисциплины

Раздел 1 «Холодильные установки: Общие сведения о системах холодоснабжения, холодильных машинах. Холодильные станции и установки. Классификация холодильных машин (ХМ). Принципиальные схемы и циклы одноступенчатых компрессорных холодильных машин. Холодильная машина с дросселированием в области влажного пара и сжатием сухого пара. Холодильная машина с переохлаждением рабочего вещества после конденсатора. Компрессионная ХМ с регенеративным охлаждением жидкого хладагента. Основные показатели ХМ. Параметры одноступенчатых компрессорных ХМ. Определение параметров испарения и конденсации в холодильных машинах. Методы повышения эффективности циклов холодильных машин. Организация цикла со сжатием ХА по правой пограничной кривой. Ступенчатое охлаждение теплоотдача. Использование бинарных неазеотропных (зеатропных) смесей в качестве рабочих веществ. Циклы и принципиальные схемы паровых многоступенчатых холодильных машин.

Раздел 2 «Компрессорные установки». Компрессорные установки. Компрессоры холодильных машин. Классификация компрессоров. Основные сведения о конструкциях и принципах работы объёмных компрессоров. Схема устройства и принцип работы поршневого компрессора. Роторные компрессоры. Принцип работы маслозаполненного винтового компрессора. Спиральные компрессоры. Динамические компрессоры. Классификация динамических компрессоров. Центробежные компрессоры. Основы расчета ступени центробежного компрессора. Мощность центробежного компрессора. Приближённый расчёт ступени. Осевые компрессоры. Основы расчета осевого компрессора. КПД элементарной ступени. Особенности расчёта основных размеров ступени осевого компрессора. Выбор компрессора

Раздел 3 «Эксплуатация холодильных и компрессорных установок систем холодоснабжения». Правила технической эксплуатации холодильной установки. Обслуживание компрессоров. Обслуживание теплообменных аппаратов. Добавление в систему холодильного агента. Техническая эксплуатация холодильных установок систем холодоснабжения. Основные положения технической эксплуатации холодильных установок систем холодоснабжения потребителей холода. Подготовка к пуску холодильной машины. Остановка холодильной машины. Обслуживание компрессоров

Аннотация

**к рабочей программе дисциплины «Тепловые насосы»
по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Цель учебной дисциплины «Тепловые насосы» является формирование знаний, умений и навыков, необходимых в профессиональной деятельности в области энергосбережения в технологических процессах производств, осуществляемых с использованием теплонасосных установок.

Задачами дисциплины 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.

Дисциплина Б1.В.04 «Тепловые насосы» входит в Блок 1, вариативной части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Эксплуатация теплоэнергетических установок и систем», «Современные теплообменные аппараты», «Компрессорные и холодильные установки».

Краткое содержание дисциплины.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Целью учебной дисциплины «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 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.

Дисциплина «Промышленная экология» входит в Блок 1, вариативной части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин бакалавриата: «Экология», «Безопасность жизнедеятельности».

Краткое содержание дисциплины:

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
«Электротехника и электробезопасность»
По направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
Направленность (профиль) подготовки:
«Энергетика теплотехнологий»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Целью изучения дисциплины «Электротехника и электробезопасность» является формирование знаний в области теории, расчета и анализа электрических и магнитных цепей, рассматриваемых как модели реальных электротехнических устройств, используемых в различных отраслях промышленности; мероприятий по повышению надежности безопасности и безаварийности работы электрооборудования.

Задача дисциплины:

- изучение методов расчета однофазных и трехфазных электрических цепей;
- изучение многообразных физических явлений и процессов, происходящих в электрических машинах;
- приобретение навыков правильного выбора измерительных устройств контроля электрических и неэлектрических параметров;
- ознакомление магистров с явлениями, происходящими при воздействии электрического тока на организм человека, с защитными мерами и защитными мероприятиями в электроустановках, с правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок.

Дисциплина **Б1.Б.06** «Электротехника и электробезопасность» реализуется в рамках вариативной части. Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Математика», «Физика», «Информатика», изучаемых в программе бакалавриата.

Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Линейные электрические цепи постоянного тока. Электрические цепи переменного однофазного тока. Трехфазные линейные электрические цепи переменного тока. Электрические цепи постоянного тока. Схемы замещения. Основные параметры электрической цепи. Закон Ома. Законы Кирхгофа. Основные понятия, термины, определения и символика. Особенности преобразования электроэнергии. Анализ электрических состояний линейной цепи с последовательно соединенными элементами r , L и с классическим методом. Резонанс напряжений. Анализ состояний линейной цепи с параллельно включенными элементами r , L и с классическим методом. Резонанс токов. Основные понятия и определения трехфазных систем синусоидального тока промышленной частоты. Симметричные режимы трехфазной цепи. Анализ состояний трехфазных цепей при несимметричной нагрузке. Использование трехфазных цепей. Мощность электроприемников.

Раздел 2. Электрические машины. Электрические трансформаторы. Основные понятия и принцип действия однофазного двухобмоточного трансформатора. Уравнение электромагнитного равновесия однофазного трансформатора и его векторная диаграмма. Схема замещения. Разновидности трансформаторов и их использование: трехфазные трансформаторы, автотрансформаторы, сварочные трансформаторы. Машины постоянного тока. Характеристики машин постоянного тока. Трехфазные асинхронные двигатели. Принцип действия асинхронного двигателя. Механические и рабочие характеристики

асинхронного двигателя. Синхронные машины.

Раздел 3. Электрооборудование и электроснабжение. Трансформаторные подстанции и распределительные устройства. Кабельные и воздушные линии электропередачи. Релейная защита и защита от атмосферных перенапряжений. Электропривод механизмов и машин непрерывного действия. Специальные электроустановки: электросварочное оборудование.

Раздел 4. Явления при стекании тока в землю. Анализ опасности поражения током в различных электрических сетях. Основы теории безопасности. Термины и определения. Основные способы и средства защиты от поражения электрическим током. Классификация помещений по опасности поражения электрическим током. Стеkanie тока через одиночный и групповой заземлители. Сопротивления заземлителей. Коэффициент использования группового заземлителя. Напряжение прикосновения и напряжение шага. Электрическое сопротивление многослойной земли. Однофазные цепи, изолированные и заземленные. Трехфазные сети, трех- и четырехпроводные. Выбор схемы и режима нейтрали электрической сети.

Раздел 5. Защитное заземление. Защитное зануление. Защитное отключение. Электрозщитные средства, применяемые в электроустановках. Организация безопасной работы электроустановок. Назначение, принцип действия и область применения. Типы заземляющих устройств. Расчет защитного заземления. Эксплуатация заземляющих устройств. Виды и периодичность проверок состояния заземляющих устройств. Контроль и испытания заземляющих устройств. Назначение, принцип действия и область применения. Нулевой защитный проводник. Расчет зануления. Исполнение схем зануления. Контроль исправности. Измерение сопротивления петли фаза – нуль. Основные требования. Область применения. Виды устройств защитного отключения. Рабочая и дополнительная изоляция. Двойная изоляция. Контроль и испытания изоляции. Компенсация емкостных токов. Технические средства защиты: электрическое разделение сетей, использование малых напряжений, штанги, клещи, указатели напряжения, диэлектрические, изолирующие средства, переносные защитные заземления, ограждения, предупредительная сигнализация, средства индивидуальной защиты. Демонстрационные средства: плакаты, знаки безопасности.

Аннотация

к рабочей программе дисциплины «Теплотехническое оборудование промышленных предприятий»

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Форма промежуточной аттестации: экзамен

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

Задачами дисциплины 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 по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов;

- ознакомление с основными методами расчета теплотехнического оборудования предприятий и используемой при этом нормативной документацией;

- научить магистранта проводить расчет параметров теплотехнического оборудования; выбирать серийное теплотехническое оборудование, выпускаемое

отечественными и зарубежными предприятиями;

- изучение методик 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.

Дисциплина «Теплотехническое оборудование промышленных предприятий» входит в Блок 1, Дисциплины вариативной по выбору части. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Эксплуатация теплоэнергетических установок и систем», «Современные теплообменные аппараты», «Компрессорные и холодильные установки», «Принципы эффективного управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии».

Краткое содержание дисциплины:

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 «Теплогенерирующие установки и газоснабжение»

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Целью учебной дисциплины «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.

Задачей дисциплины является

- 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.

Дисциплина «Теплогенерирующие установки и газоснабжение» входит в Блок 1 Дисциплины, вариативной по выбору части. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Эксплуатация теплоэнергетических установок и систем», «Современные теплообменные аппараты», «Компрессорные и холодильные установки», «Принципы эффективного управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии».

Краткое содержание дисциплины.

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. На- и Н-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. Техничко-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 «Теория горения углеводородных топлив» по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Целью учебной дисциплины «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 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 «Теория горения углеводородных топлив» входит в Блок 1, Дисциплины вариативной по выбору части. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Промышленная экология», «Проблемы энерго-и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии», «Эксплуатация теплоэнергетических установок и систем»

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, улучшающие 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 «Современные теплообменные аппараты» по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Целью учебной дисциплины «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 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 «Современные теплообменные аппараты» входит в Блок 1, вариативной части (дисциплины по выбору). Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Экология».

Краткое содержание дисциплины:

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 «Установки систем кондиционирования воздуха» по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Целью учебной дисциплины «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 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 «Установки систем кондиционирования воздуха» входит в Блок 1, вариативной части (дисциплины по выбору). Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Компрессорные и холодильные установки», «Современные теплообменные аппараты»

Краткое содержание дисциплины:

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

**«Моделирование систем кондиционирования воздуха»
по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Целью учебной дисциплины «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 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 Б1.В.ДВ.03.02 «Моделирование систем кондиционирования воздуха» входит в Блок 1, вариативной части (дисциплины по выбору). Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Компрессорные и холодильные установки», «Современные теплообменные аппараты».

Краткое содержание дисциплины:

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 «Утилизация теплоты и воды из уходящих дымовых газов»

по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Целью учебной дисциплины «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 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 «Утилизация теплоты и воды из уходящих дымовых газов» входит в Блок 1, вариативной (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:

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 «Высокотемпературные технологические процессы и установки»

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Целью учебной дисциплины «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 дисциплины 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 «Высокотемпературные технологические процессы и установки» входит в Блок 1, вариативной по выбору части. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Теория горения углеводородных топлив», «Эксплуатация теплоэнергетических установок и систем», «Теория инженерного эксперимента и обработки экспериментальных данных в теплоэнергетике»

Краткое содержание дисциплины:

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 «Надёжность теплоэнергетического оборудования»

по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы

Форма промежуточной аттестации: зачет

Целью учебной дисциплины «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 дисциплины 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 Б1.В.ДВ.05.01 «Надёжность теплоэнергетического оборудования» входит в Блок 1, вариативной части (дисциплины по выбору). Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Математическое моделирование», «Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий», «Проблемы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии», «Принципы эффективного управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии», «Современные теплообменные аппараты», «Компрессорные и холодильные установки», «Установки систем кондиционирования воздуха», «Эксплуатация теплоэнергетических установок и систем»

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы

Форма промежуточной аттестации: зачет

Целями освоения учебной дисциплины являются 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.

Задачи дисциплины:

- 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 Б1.В.ДВ.05.02 «Экстремальные условия теплообмена» входит в Блок 1, вариативной части (дисциплины по выбору). Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Математическое моделирование», «Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий», «Проблемы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии», «Принципы эффективного управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии», «Современные теплообменные аппараты», «Компрессорные и холодильные установки», «Установки систем кондиционирования воздуха», «Эксплуатация теплоэнергетических установок и систем».

Краткое содержание дисциплины:

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 рабочей программе дисциплины «Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации»

**по направлению 38.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»,
профиль подготовки «Энергетика теплотехнологий».**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Целью освоения дисциплины: «Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации» является овладение студентами необходимым и достаточным уровнем коммуникативной компетенции, которая позволит пользоваться иностранным языком в различных областях профессиональной деятельности, в научной и практической работе, в общении с зарубежными партнерами, для самообразовательных и других целей.

Задачами дисциплины являются:

- формирование иноязычных речевых умений устного и письменного общения, таких как чтение профессиональной литературы разных функциональных стилей и жанров, в сфере теплоэнергетики

- умение принимать участие в беседе профессионального характера, выражать разнообразный спектр коммуникативных намерений на иностранном языке,

- владеть основными видами монологического высказывания, соблюдая правила речевого этикета, и понимать на слух, владеть основными видами делового письма;

- умение пользоваться научной, учебной, периодической, словарно-справочной литературой на иностранном языке для формирования навыков описания этапов реализации научных исследований их оценки на иностранном языке

- умение вести самостоятельный творческий и научный поиск. по источникам информации на иностранном языке.

Учебная дисциплина «Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации» входит в ФТД.В.01 вариативной части. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Иностранный язык».

Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Иностранный язык для профессиональных целей

Обучение говорению, письму и 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
«Законодательство в сфере теплоэнергетики»
по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы

Форма промежуточной аттестации: зачет

Целью учебной дисциплины «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 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, вариативная часть. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Эксплуатация теплоэнергетических установок и систем», «Электротехника и электробезопасность», «Принципы эффективного управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии», «Проблемы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии», «Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий».

Краткое содержание дисциплины:

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.

Аннотация

к программе практики «Практика получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности»

**по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
профиль подготовки «Энергообеспечение предприятий»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

Цель практики: является получение первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности.

Задачи практики:

изучение организационной структуры профильного предприятия (или организации, имеющей профильную производственную базу) и специфики обеспечения техники безопасности на производстве;

изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта работы при выполнении индивидуального задания.

изучение методов проведения инженерных изысканий в соответствии с индивидуальным заданием.

Практика «Практика получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности» входит в Блок 2 Практики (Учебная).

Для освоения практики «Практика получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности» необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Математика», «Физика», «Геология», «Информатика», «Инженерная графика», «Геодезия», «Введение в профессию», «Строительные материалы».

Краткое содержание программы практики:

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.

2. Основной этап Составление характеристики объекта и предмета исследования. Изучение научно-технической информации и передового отечественного и зарубежного опыта. Проведение инженерно-геодезических изысканий.

3. Заключительный этап. Оформление отчёта. Защита отчета по практике на кафедре «ИСЭ».

Аннотация
к программе практики «Научно-исследовательская практика»
по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
профиль подготовки «Энергообеспечение предприятий»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 30 зачетных единиц.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

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

Задачами дисциплины являются:

-развитие творческого мышления и самостоятельности, способности к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала;

-освоение методов исследования и проведения экспериментальных работ, навыков проведения научных исследований и работы на экспериментальных установках, приборах и стендах;

-формирование навыков обоснования целей и задач научного исследования выбора и методики исследования;

-формирование способностей интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях.

Практика «Научно-исследовательская работа» входит в Блок 2 «Производственная практика». Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий», «Промышленная экология», «Теория инженерного эксперимента и обработки экспериментальных данных в теплоэнергетике», «Философские вопросы технических знаний».

Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Подготовительный этап: Составление плана научно-исследовательской работы согласно индивидуальному заданию, включающее ознакомление с тематикой исследовательских работ в данной области и выбор темы исследования, определение проблемы, объекта и предмета исследования, формулирование целей и задач исследования. Инструктаж по технике безопасности.

Раздел 2. Основной этап: Выполнение научно-исследовательской работы в соответствии с индивидуальным заданием: описание объекта и предмета исследования, сбор и анализ информации о предмете исследования, изучение отдельных аспектов рассматриваемой проблемы, обработка научно-технической информации, анализ научной литературы. Оформление результатов проведенного исследования.

Раздел 3. Заключительный этап. Подготовка публикации по результатам научно-исследовательской работы и/или доклада на научные конференции, форумы, выставки. Подготовка отчёта по практике. Защита отчета по практике.

Аннотация
к программе практики «Практика по получению профессиональных умений
и опыта профессиональной деятельности»
по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
профиль подготовки «Энергообеспечение предприятий»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

Целью практики является закрепление и углубление теоретических основ, формирование знаний, умений и навыков, необходимых для самостоятельной практической деятельности в области теплоэнергетики и теплотехники и приобретение опыта самостоятельной 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;
- 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.

Для освоения практики «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности» необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Эксплуатация теплоэнергетических установок и систем», «Экономика и управление производством», «Промышленная экология», «Принципы эффективного управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии».

Краткое содержание программы практики:

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

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.

3. Заключительный этап. Обработка и анализ полученной информации. Подготовка отчета по практике. Защита отчета по практике.

Аннотация

**к программе практики «Преддипломная практика»
по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
профиль подготовки «Энергообеспечение предприятий»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

Целью практики «Преддипломная работа» 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.

Задачами практики являются:

- сформировать умение формулировать 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 «Производственная практика». Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий», «Экономика и управление производством», «Информационные системы в теплотехнике и теплотехнологии», «Теория инженерного эксперимента и обработки экспериментальных данных в теплоэнергетике».

Краткое содержание программы практики:

1. Подготовительный этап. Формулирование задания на разработку проектных решений выпускной квалификационной работы, целей и задач с учетом мероприятий по улучшению эксплуатационных характеристик оборудования, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов. Ознакомление с объектом проектирования. Инструктаж по технике безопасности по месту прохождения практики.

2. Основной этап. Проведение технических расчетов с использованием прикладного программного обеспечения по тематике выпускной квалификационной работы, определение способов и приемов технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений, анализ современного технологического оборудования для модернизации технологических процессов

3. Заключительный этап. Обработка и анализ полученной информации. Подготовка отчёта по практике. Защита отчета по практике.

Аннотация

**к программе государственной итоговой аттестации по направлению 13.04.01
«Теплоэнергетика и теплотехника»,
профиль подготовки «Энергетика теплотехнологий»**

Форма ГИА: защита выпускной квалификационной работы (включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты)

Общая трудоемкость ГИА составляет 6 зачетных единиц:

– на защиту выпускной квалификационной работы (включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты) - 6 зачетных единиц.

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) и основной образовательной программы высшего образования (ООП ВО),

разработанной государственным автономным образовательным учреждением Астраханской области высшего образования «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет».

Задачи государственной итоговой аттестации:

- расширение, систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических навыков по направлению подготовки;
- овладение методикой комплексного научного исследования по выбранному направлению и развитие навыков творческой самостоятельной работы;
- выявление степени подготовленности выпускников магистратуры к самостоятельной практической и научно-исследовательской работе по выбранному ими виду (видам) деятельности.

Программа государственной итоговой аттестации (далее по тексту – «программа ГИА») является частью основной образовательной программы (далее по тексту – «ООП ВО») в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» (квалификация «Магистр») в части освоения видов профессиональной деятельности:

- 1) расчетно-проектная и проектно-конструкторская деятельность;
- 2) научно-исследовательская деятельность;
- 3) организационно-управленческая деятельность.

- *формирования общекультурных компетенций (ОК):*

ОК-1 - способностью к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию;

ОК-2 - способностью действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения;

ОК-3 - способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала.

- *формирование общепрофессиональных компетенций (ОПК):*

ОПК-1 - способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки;

ОПК-2 - способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы;

ОПК-3 - способностью использовать иностранный язык в профессиональной сфере.

- *формирования профессиональных компетенций (ПК), соответствующих видам профессиональной деятельности:*

1. *Расчетно-проектная и проектно-конструкторская деятельность:*

ПК-1 - способностью формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов;

ПК-2 - способностью 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;

1. *Научно-исследовательская деятельность:*

ПК-7 - способностью 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;

2. *Организационно-управленческая деятельность:*

ПК-8 - готовностью к руководству коллективом исполнителей, принятию решений, определению порядка выполнения работ;

ПК-9 - способностью к разработке мероприятий по профилактике производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращению экологических нарушений;

ПК-10 - готовностью к организации работы по осуществлению надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых изделий и объектов.