

АННОТАЦИИ (РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН)

Аннотация

**к рабочей программе дисциплины «Философские вопросы технических знаний»
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 «Философские вопросы технических знаний» является: формирование у магистрантов представлений о технике как о 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 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 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.

Учебная дисциплина Б1.Б.01 «Философские вопросы технических знаний» входит в Блок 1, базовая часть. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин бакалавриата: «Философия».

Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Техника как предмет философского исследования.

Техника: истоки и эволюция понятия, его современная трактовка. Основные философские концепции техники. Функции техники, ее роль в истории цивилизации. 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. Методология технических наук и их типы.

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) «Энергетика теплотехнологий»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы
Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен

Целью учебной дисциплины «Иностранный язык (технический перевод)» является: развитие и совершенствование умений и навыков практического владения языком, необходимых для применения в научной и профессиональной сферах деятельности магистра.

Задачами дисциплины являются:

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

Учебная дисциплина Б1.Б.02 «Иностранный язык (технический перевод)» входит в Блок 1, базовая часть. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при бакалавриата: «Русский язык», «Иностранный язык».

Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Перевод и переводоведение. Типы перевода. Смысловые отношения между словами при переводе. Структура предложения при переводе. Лексические трансформации при переводе. Особенности перевода специальных текстов. Устойчивые сочетания при переводе. Перевод многозначных слов. Пассивный залог при переводе. Перевод инфинитива и инфинивных оборотов. Перевод причастия и причастных оборотов. Перевод герундия. Техника перевода сложных предложений. Инверсия при переводе. Перевод сложного дополнения и сложного подлежащего.

Раздел 2 Особенности перевода научного текста. Профессиональная коммуникация: Структура и терминология делового письма. Принципы составления резюме и сопроводительного письма. Оформление официального запроса. Составление и оформление специальных документов (Proposal; Refusal; Purchase order).

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 2 зачетные единицы
Форма промежуточной аттестации: зачет

Целью учебной дисциплины «Экономика и управление производством» является вооружение обучающегося знаниями и навыками науки, изучающей и раскрывающей социально-экономический и административно-хозяйственный механизм процесса создания необходимых людям материально-вещественных благ.

Задачами дисциплины являются:

- уяснить место и роль предприятия в системе рыночных отношений;
- знать сущность производственных ресурсов, используемых на

предприятия;

- ознакомиться с производственной и организационной структурой предприятия;
- овладеть технологией планирования хозяйственной деятельности предприятия;
- знать экономический механизм функционирования предприятия;
- знать сущность финансов предприятия;
- овладеть методами оценки финансовых результатов и эффективности хозяйственной деятельности предприятия.

Учебная дисциплина Б1.Б.03 «Экономика и управление производством» входит в Блок 1, базовая часть. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин бакалавриата: «Экономическая теория», «Экономика».

Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Организация как субъект рыночного хозяйства. Предприятие как единство технической, экономической, социальной и организационной систем, их характеристика. Виды предприятий в различных сферах и отраслях предпринимательской деятельности. Классификация предприятий, ее значение и определяющие признаки. Организационно-правовые формы предприятий и их объединений: хозяйственные товарищества и общества, производственные кооперативы, государственные и муниципальные унитарные предприятия. Создание и юридическое оформление нового предприятия. Реорганизация и прекращение деятельности предприятия.

Раздел 2. Основные средства (основной капитал) предприятий. Оборотные средства (оборотный капитал). Состав и структура. Классификация основных средств и ее экономическое назначение. Виды оценок основных средств. Износ и амортизация основных средств. Экономическое значение улучшения использования основных средств (капитала). Система показателей использования основных средств предприятия. Определение потребности предприятия в основном капитале. Собственные и заемные источники финансирования предприятия для покрытия потребности в основных фондах.

Оборотные средства (оборотный капитал): понятие, состав и классификация. Определение потребности в оборотных средствах: определение оптимальной величины оборотных средств в производственных запасах, в незавершенном производстве и расходах будущих периодов, готовой продукции. проблемы формирования оборотных средств организации.

Раздел 3. Кадровый потенциал предприятия. Организация оплаты труда на предприятии. Количественная и качественная характеристика трудовых ресурсов (персонала) предприятия. Производительность труда, ее виды и методы измерения. Факторы, обуславливающие уровень производительности труда, их классификация.

Мотивация труда. Сущность оплаты труда и основы ее организации. Формы и системы заработной платы.

Раздел 4. Затраты на производство продукции (работ, услуг). Ассортимент и качество продукции Издержки производства. Группировка затрат по экономическим элементам и статьям затрат. Калькулирование себестоимости продукции. Себестоимость реализации товаров, продукции, работ, услуг. Факторы, определяющие уровень качества продукции. Современные требования к качеству продукции легкой промышленности. Стандартизация и сертификация продукции и их роль в повышении качества продукции.

Раздел 5. Прибыль предприятия, ее виды, источники образования. Прибыль (убыток) от реализации. Прибыль (убыток) от финансово-хозяйственной деятельности. Валовая прибыль. Факторы, влияющие на величину прибыли. Налог на прибыль. Льготы по налогу на прибыль. Чистая прибыль. Использование и распределение прибыли, остающейся в распоряжении предприятия: резервный фонд, выплата дивидендов.

Раздел 6. Финансовые результаты хозяйственной деятельности организации Финансовые результаты работы предприятий. Показатели выручки от реализации продукции,

работ, услуг. Система налогов и платежей, вносимых предприятиями в бюджет и во внебюджетные фонды. Экономическое содержание налогов, классификация налогов. Порядок исчисления и уплаты налогов.

Раздел 7. Инвестиции и финансирование. Экономическая сущность и задачи инвестирования. Финансовые и реальные инвестиции. Методика определения экономической эффективности капитальных вложений. Абсолютная и сравнительная эффективность капитальных вложений. Определение и учет временного лага при расчетах абсолютной эффективности капитальных вложений. Обеспечение сопоставимости сравниваемых вариантов по величине объемов выпуска продукции. способы учета фактора времени при определении сравнительной эффективности капитальных вложений.

Аннотация

**к рабочей программе учебной дисциплины «Математическое моделирование»
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 «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.

Задачей дисциплины является:

формирование у магистрантов теоретических знаний и практических навыков в области математического моделирования.

Учебная дисциплина Б1.Б.04 «Математическое моделирование» входит в **Блок 1, базовая часть**. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин бакалавриата: «Математика», «Информатика».

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, курсовая работа

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;
- овладение методиками реконструкции и модернизации предприятий — источников энергии и систем энергоснабжения на основе современных достижений науки в теплотехнике и передовых энерготехнологии.

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

Раздел 2. Проблемы и перспективы использования традиционных, нетрадиционных и возобновляемых источников энергии. Проблемы преобразования энергии первичных источников энергии. Проблемы и перспективы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии для энергоснабжения потребителей. Проблемы и перспективы развития и совершенствования котельных установок. Проблемы топливной базы энергетики: разнообразие видов топлива и проблемы выбора способов и методов подготовки и технологии сжигания топлива, использования вторичных энергоресурсов и отходов производств.

Раздел 3. Рациональное использование энергоресурсов. Традиционные и нетрадиционные источники энергии. Оценка возможности энергопотребления за счет нетрадиционных, возобновляемых источников энергии.

Аннотация
к рабочей программе дисциплины «Проблемы энерго- и ресурсосбережения в
теплоэнергетике и теплотехнологии»
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 в области энергосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологиях.

Задачей дисциплины является

приобретение магистрантами 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.

Учебная дисциплина Б1.Б.06 «Проблемы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии» входит в **Блок 1, базовая часть**. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: "Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий", «Промышленная экология».

Краткое содержание дисциплины:

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

Структура мирового энергопотребления. Факторы, обуславливающие актуальность энергосбережения. Тепловой и энергетический баланс России. Потенциал энергосбережения в отдельных отраслях хозяйственной деятельности в России. Энергопроизводство и энергопотребление развитых стран. Энергосбережение и экология. Государственная политика в области повышения эффективности использования энергии. Государственная энергетическая политика России. Федеральный закон «Об энергосбережении», его основные положения. Основные направления научно-технического прогресса в энергосбережении на федеральном уровне. Основные задачи и функции органов Госэнергонадзора по организации работ в сфере энергосбережения. Энергетические обследования объектов теплоэнергетики. Особенности энергетических обследований котельных и ТЭС. Рациональное энергоиспользование в системах производства и распределения энергоносителей. Особенности энергосбережения в высокотемпературных теплотехнологиях.

Раздел 2 Энергосбережение в различных отраслях. Энергосберегающие мероприятия в промышленности. Эффективность использования энергии в отраслях ТЭК, энергоемких отраслях промышленности. Основные направления утилизации вторичных энергетических ресурсов и применяемые для этого устройства. Ресурсосбережение при утилизации твердых бытовых отходов. Ресурсосбережение при утилизации производственных и бытовых отходов. Снижение расхода конструкционных материалов за счет применения теплообменных аппаратов с интенсифицированными теплопередающими поверхностями. Принципы эффективного управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии.

Аннотация

к рабочей программе дисциплины «Принципы эффективного управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии» 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 «Принципы эффективного управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии» является изучение принципов эффективного управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях.

Задачами дисциплины являются:

- привить обучающимся навыки выбора серийного и проектирования нового оборудования
- научить магистрантов разработке математического, программного и информационного обеспечения для автоматизированных систем управления

Учебная дисциплина Б1.Б.07 «Принципы эффективного управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии» входит в блок 1, базовая часть. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: "Математическое моделирование", "Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий".

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. 7

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

Раздел 4. Организация оперативно-диспетчерского управления ТЭС. Организация оперативно-диспетчерского управления ТЭС; влияющие факторы. Обобщенный энергоблок как объект управления. Понятие функциональной группы и подгруппы (ФГ и ФПГ) технологического оборудования; состав ФГ по котлу, турбине и вспомогательному оборудованию; организация управления на основе ФГ. Комплекс технических средств автоматизации (КТСА) как составной элемент систем диспетчерского управления; основные элементы КТСА. Эргономика автоматизированного рабочего места (АРМ) оператора энергоблока; основные понятия и определения.

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

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

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

Аннотация
к рабочей программе дисциплины
«Информационные системы в теплотехнике и теплотехнологии»
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 «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:

- создать у студентов теоретическую базу, которая позволит им самостоятельно относить программный продукт к определенному классу, и на основе усвоенных общих принципов работы продуктов данного класса, понять его работу и овладеть его прикладным применением.
- научить формулировать требования к проектируемым специализированным прикладным программным продуктам.
- дать знания о роли современных информационных технологий, используемых в теплоэнергетике, сформировать систему знаний в области применения информационных технологий в развитии современного общества; об информационных технологиях обработки данных; об экспертных системах и базах знаний.
- обеспечить умения в проведении анализа предметной области и умении оценивать необходимость внедрения предложений специалистов по информационным технологиям в практику предприятий и организаций теплоэнергетики для повышения эффективности их функционирования;
- научить навыкам практической работы с применением новейших информационных технологий; использования различных известных программных продуктов.

Дисциплина Б1.Б.08 «Информационные системы в теплотехнике и теплотехнологии» входит в блок 1, базовая часть. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Математическое моделирование».

Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Информация и информационные процессы в организационно-экономической сфере. Организация и средства информационных Информационные технологии: основные понятия, терминология и классификация. Структура автоматизированной информационной системы (АИС). Функциональные элементы АИС.

Раздел 2. Сетевые информационные технологии. Использование систем распределенной обработки информации в теплоэнергетике. Сетевые информационные технологии. 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. Что даёт внедрение КИС? Принципы построения 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. Нейросетевые технологии. Нейронные сети. Виды нейронов Архитектура сетей. Нейросетевые модели сложных инженерных систем. Применение нейросетевого программного обеспечения и его возможности. Профессиональное нейросетевое программное обеспечение. Использование нейросетевых технологий для эффективности использования многоцелевых вычислительных комплексов при решении задач теплообмена. Принципы разработки нейроимитаторов. Повышение эффективности использования многоцелевых вычислительных комплексов при решении задач теплообмена на основе определения точности решения на стадии постановки задачи.

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

Целями 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.

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;

- обучение магистранта умению использовать теоретические положения и современные методы планирования и обработки активного эксперимента при проведении научных исследований в теплоэнергетических системах.

Учебная дисциплина Б1.В.01 "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 покоординатной 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;
- научить принимать 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 Термины и определения. Организация эксплуатации тепловых энергоустановок Территория, производственные здания и сооружения для размещения тепловых энергоустановок Топливное хозяйство. Твердое, жидкое и газообразное топливо

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

Раздел 3. Эксплуатация тепловых сетей и теплопотребляющих установок..

Технические требования и эксплуатация тепловых сетей. Системы сбора и возврата конденсата. Технические требования и эксплуатация баков-аккумуляторов. Технические требования и эксплуатация теплопотребляющих энергоустановок. Технические требования и эксплуатация тепловых пунктов, систем отопления, вентиляции, кондиционирования, горячего водоснабжения. Агрегаты систем воздушного отопления, вентиляции, кондиционирования. 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. Технические требования и эксплуатация: Теплообменные аппараты. Сушильные установки. Выпарные установки. Ректификационные установки. Установки для термовлажностной обработки железобетонных изделий. Паровые молоты. Паровые насосы.

Раздел 5. Оперативно - диспетчерское управление. 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.

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.

Задачей дисциплины является:

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

Учебная дисциплина Б1.В.03 «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». Холодильные установки. Общие сведения о искусственном холоде, системах холодоснабжения, холодильных машинах и установках. Искусственный холод и области его применения. Способы получения низких температур: испарительное охлаждение жидкостей, охлаждение газов и жидкостей дросселированием; охлаждение газов расширением с совершением внешней работы; охлаждение газов истечением из постоянного объема; термоэлектрический способ охлаждения. Энергетические затраты производства холода. Общие сведения о системах холодоснабжения, холодильных машинах. Холодильные станции и установки. Классификация холодильных машин (ХМ). Достоинства и недостатки ХМ. Области их применения. Парокомпрессионные ХМ с поршневыми компрессорами. Парокомпрессионные ХМ с

центробежными (и осевыми) компрессорами. ХМ с винтовыми маслозаполненными компрессорами. Абсорбционные холодильные машины. Эжекторные холодильные машины. Воздушные детандерные ХМ (ТХМ). Воздушные вихревые ХМ. Термоэлектрические холодильники. Рабочие вещества холодильных установок. Хладагенты. Основные теплофизические параметры, характеризующие ХА. Маркировка ХА. Экологические проблемы применения хладонов. Требования к альтернативным рабочим веществам. Характеристики некоторых ХА. Принцип выбора хладагентов. Хладоносители (ХН). 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 теплодатчика. Использование бинарных неазеатропных (зеатропных) смесей в качестве рабочих веществ. Циклы и принципиальные схемы паровых многоступенчатых холодильных машин. Причины перехода к многоступенчатым процессам сжатия и дросселирования. Схема и цикл двухступенчатой ХМ с однократным дросселированием и с неполным промежуточным охлаждением паров ХА. Принципиальная схема и процесс работы двухступенчатой компрессорной ХМ с двухкратным дросселированием и с полным промежуточным охлаждением. Турбокомпрессорная холодильная машина с двумя секциями сжатия и двумя ступенями дросселирования. Каскадные холодильные машины. Определение холодопроизводительности при работе на нерасчетных режимах. Абсорбционные холодильные установки. Схема и принцип действия идеальной абсорбционной холодильной установки. Схема и рабочий процесс реальной одноступенчатой водоаммиачной абсорбционной холодильной установки. Схема и процесс работы бромистолитиевой абсорбционной холодильной установки. Показатели работы абсорбционных холодильных машин. Аппараты парожидкостных холодильных машин. Конденсаторы. Промежуточные сосуды и охладители конденсата. Отделители жидкости (сепараторы). Маслоотделители (МО). Ресиверы

Раздел 2 «Компрессорные установки». Компрессорные установки. Компрессоры холодильных машин. Классификация компрессоров. Термодинамика компрессорного цикла. Основные уравнения термодинамики работы компрессора. Производительность (подача) компрессора. Мощность и коэффициенты полезного действия компрессора. Термодинамика цикла многоступенчатого компрессора. Основные сведения о конструкциях и принципах работы объёмных компрессоров. Схема устройства и принцип работы поршневого компрессора. Роторные компрессоры. Ротационные пластинчатые компрессоры. Ротационные компрессоры с катящимся ротором. Компрессоры с подвижными пластинами. Конструкция роторного винтового компрессора. 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». Техническая эксплуатация холодильных установок систем холодоснабжения. Основные схемы холодоснабжения технологических цехов от холодильных станций. Схема с непосредственным испарением хладагента в технологических аппаратах (непосредственное охлаждение). Схема холодоснабжения с охлаждением с использованием промежуточных хладоносителей. Смешанная система холодоснабжения. Схемы обвязки технологических аппаратов. Схема с непосредственным испарением ХА. Схема системы

холодоснабжения с использованием промежуточного хладоносителя. Схемы узлов машинного отделения компрессорных холодильных установок. Узел одноступенчатых компрессоров при наличии нескольких температур кипения. Узел конденсатора и регулирующей станции (при одноступенчатом сжатии). Узел компрессоров холодильных машин двухступенчатого сжатия. Основные положения технической эксплуатации холодильных установок систем холодоснабжения потребителей холода. Подготовка к пуску холодильной машины. Остановка холодильной машины. Правила технической эксплуатации холодильной установки. Обслуживание компрессоров. Обслуживание теплообменных аппаратов. Добавление в систему холодильного агента. Правила техники безопасности на холодильных установках. Обслуживание автоматически действующих холодильных установок. Испытание холодильных установок. Учет работы, осмотр и ремонт холодильных установок. Техническая эксплуатация холодильных установок систем холодоснабжения. Основные схемы холодоснабжения технологических цехов от холодильных станций. Схема с непосредственным испарением хладагента в технологических аппаратах (непосредственное охлаждение). Схема холодоснабжения с охлаждением с использованием промежуточных хладоносителей. Смешанная система холодоснабжения. Схемы обвязки технологических аппаратов. Схема с непосредственным испарением ХА. Схема системы холодоснабжения с использованием промежуточного хладоносителя. Схемы узлов машинного отделения компрессорных холодильных установок. Узел одноступенчатых компрессоров при наличии нескольких температур кипения. Узел конденсатора и регулирующей станции (при одноступенчатом сжатии). Узел компрессоров холодильных машин двухступенчатого сжатия. Основные положения технической эксплуатации холодильных установок систем холодоснабжения потребителей холода. Подготовка к пуску холодильной машины. Остановка холодильной машины. Правила технической эксплуатации холодильной установки. Обслуживание компрессоров. Обслуживание теплообменных аппаратов. Добавление в систему холодильного агента. Правила техники безопасности на холодильных установках. Обслуживание автоматически действующих холодильных установок. Испытание холодильных установок. Учет работы, осмотр и ремонт холодильных установок.

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.

Целью 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 с их использованием;
- приобретение навыков определения оптимальных параметров работы теплонасосных установок и способов их достижения;
- 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 парокомпрессионного теплового насоса. Термодинамические основы работы парокомпрессионного теплового насоса с промежуточным теплообменником. Показатели энергетической эффективности идеального парокомпрессионного цикла теплового насоса. Показатели энергетической эффективности реального парокомпрессионного 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 парокомпрессионного теплового насоса. Расчет парокомпрессионного теплового насоса с регенерацией теплоты. Расчет парокомпрессионного теплового насоса с регенерацией теплоты и переохладителем. Пример расчета парокомпрессионного 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

Целями учебной дисциплины «Промышленная экология» являются:

- формирование у магистров научного мировоззрения и системы знаний в области промышленной экологии, энергетических проблем охраны окружающей среды и рационального использования энергетических ресурсов;
- формирование у магистров сущности и задач экологических мероприятий в энергетике, основные аспекты экологии теплоэнергетических систем;
- анализ характеристик выбросов энергетических систем и установок, промышленных предприятий и транспорта и их влияния на окружающую среду;
- формировать методы и средства снижения вредного влияния теплоэнергетических процессов на окружающую среду;

- выбор, расчет и эксплуатация очистной аппаратуры и оборудования для улавливания вредных веществ технологических и тепловых выбросов и обеспечения нормативного состояния окружающей среды;

- выбор и расчет оптимальных схем энергоснабжения, обеспечивающих рациональное использование природной воды и атмосферного воздуха.

Задачами дисциплины являются:

- ознакомление с основами энергетических проблем охраны окружающей среды и рационального использования энергетических ресурсов;
- освоение характеристик выбросов энергетических систем и установок, промышленных предприятий и транспорта и их влияния на окружающую среду;
- изучение принципов и расчеты, эксплуатации очистной аппаратуры и оборудования для улавливания вредных веществ технологических и тепловых выбросов и обеспечения нормативного состояния окружающей среды.

Дисциплина Б1.В.05 «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 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Целями учебной дисциплины «Электротехника и электробезопасность» являются: 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.

Задачами дисциплины являются:

- 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 обучающихся 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.В.06 «Электротехника и электробезопасность» входит в Блок 1, вариативной части. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Математическое моделирование», «Современные теплообменные аппараты», «Компрессорные и холодильные установки».

Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Линейные электрические цепи постоянного тока. Электрические цепи переменного однофазного 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.

Раздел 2. Трехфазные линейные электрические цепи переменного тока. 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 3. 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.

Раздел 4. Электрические машины. Машины постоянного тока. Характеристики машин постоянного тока. Трехфазные асинхронные двигатели. Принцип действия асинхронного двигателя. Механические и рабочие характеристики асинхронного двигателя. Синхронные машины.

Раздел 5. 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 6. Основные положения. Основы теории безопасности. Термины и определения. Основные способы и средства защиты от поражения электрическим током. Классификация помещений по опасности поражения электрическим током.

Раздел 7. Явления при стекании тока в землю. Стеkanie тока через одиночный и групповой заземлители. Сопротивления заземлителей. Коэффициент использования группового заземлителя. Напряжение прикосновения и напряжение шага. Электрическое сопротивление многослойной земли.

Раздел 8. Анализ опасности поражения током в различных электрических сетях. Однофазные цепи, изолированные и заземленные. Трехфазные сети, трех- и четырехпроводные. Выбор схемы и режима нейтрали электрической сети.

Раздел 9. Защитное заземление. 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.

Раздел 10. Защитное зануление. Защитное отключение. 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.

Раздел 11. Электрзащитные средства, применяемые в электроустановках. 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.

Раздел 12. Организация безопасной работы электроустановок. Требования к обслуживающему персоналу. Классификация работ в электроустановках по опасности поражения током. Оперативное техническое обслуживание электроустановок. Порядок выдачи нарядов. Допуск к работе.

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 освоения 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 и физических процессов, которые в них протекают;

- 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 определения эксплуатационных характеристик теплотехнического оборудования; методик теплотехнического расчета для выбора серийного и проектирования нестандартного теплотехнического оборудования.

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.01 «Теплотехническое оборудование промышленных предприятий» входит в Блок 1, вариативной части (дисциплины по выбору). 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 знаний систем газоснабжения предприятий, конструкций и технологических процессов генерирования энергии.

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.02 «Теплогенерирующие установки и газоснабжение» входит в Блок 1, вариативной части (дисциплины по выбору). 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;
- научить студента умению использовать теоретические положения и современные методы расчета для определения высшей и низшей теплоты сгорания топлива, расчета продуктов сгорания и построения I-t диаграмм уходящих газов органического топлива искусственного и естественного происхождения;

Учебная дисциплина Б1.В.ДВ.02.01 «Теория горения углеводородных топлив» входит в Блок 1, вариативной части (дисциплины по выбору). Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин бакалавриата: «Экология», «Физика», «Химия».

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;
- научить магистранта умению использовать теоретические положения и современные методы расчета различных типов теплообменного оборудования используемого в системах генерации тепловой энергии;

Учебная дисциплина Б1.В.ДВ.02.02 «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.

Раздел 5. Техническое обслуживание и ремонт теплообменных аппаратов. Жизненный цикл теплообменного аппарата. Система планово-предупредительных ремонтов. Вопросы проектирования, изготовления, монтажа и пуска в эксплуатацию теплообменных аппаратов. Техническое обслуживание и ремонт ТА. Повреждаемость ТА. Механические процессы, связанные с эрозией. Механические процессы, связанные с вибрацией. Отказы теплообменного оборудования. Сборка ТА. Сдача ТА в эксплуатацию.

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:

- познакомить обучающихся с нормативной документацией по данной дисциплине;
- 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.

Учебная дисциплина Б1.В.ДВ.03.01 «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 формирование у обучающихся знания и навыки по обеспечению бесперебойной работы, правильной эксплуатации и модернизации установок систем кондиционирования воздуха.

Задачами дисциплины являются:

- познакомить обучающихся с нормативной документацией по данной дисциплине;
- 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.

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. Математическое моделирование систем кондиционирования воздуха. Математическое моделирование систем кондиционирования воздуха. Математическое 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 знания и навыки по обеспечению бесперебойной работы, правильной эксплуатации и модернизации оборудования систем утилизации теплоты и воды из уходящих дымовых газов.

Задачами дисциплины являются:

- ознакомление с технологиями эксплуатации и модернизации оборудования систем утилизации теплоты и воды из уходящих дымовых газов;
- познакомить обучающихся с нормативной документацией по данной дисциплине;
- научить методам определения потребности производства в топливно - энергетических ресурсах;
- обоснование мероприятий по экономии энергоресурсов;
- разработка норм расхода и расчет утилизации теплоты и воды из уходящих дымовых газов.

Учебная дисциплина Б1.В.ДВ.04.01 «Утилизация теплоты и воды из уходящих дымовых газов» входит в Блок 1, вариативной части (дисциплины по выбору). 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 высокотемпературных установок;
- научить обучающихся умению использовать теоретические положения и современные методы расчета высокотемпературных технологических процессов.

Учебная дисциплина Б1.В.ДВ.04.02 «Высокотемпературные технологические процессы и установки» входит в Блок 1, вариативной части (дисциплины по выбору). 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 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.

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;
- 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.

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. Расчет вероятности состояния восстанавливаемого элемента. Количественные показатели надежности. Классификация отказов и причины их возникновения.

Раздел 2. Отказы систем теплоэнергетического оборудования. Отказы котельных агрегатов и их элементов. Отказы в работе турбин. Отказы вспомогательного оборудования и систем регулирования.

Раздел 3. Статистические методы оценки эксплуатационной надежности теплоэнергетического оборудования. Статистические методы обработки информации о надежности оборудования Основные понятия математической статистики. Правдоподобие гипотез распределения. Анализ работы тепломеханического оборудования.

Раздел 4. Методы расчета надежности систем теплонергоснабжения. Тепловые, функциональные и структурные схемы систем тепло энергоснабжения. Расчет надежности структурных схем систем теплонергоснабжения. Использование аналитических методов расчета надежности структурных схем систем. Использование метода статистических испытаний для определения показателей.

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

Целью учебной дисциплины «Экстремальные условия теплообмена» является обучение основам и практическому применению теории теплообмена применительно к экстремальным условиям эксплуатации оборудования. Изучение её структуры, методической базы, теоретических и технических основ и принципов построения математических моделей теории экстремального теплообмена для оценки эффективности работы теплогенерирующего оборудования.

Задачами дисциплины 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;
- ознакомление обучающихся с основами теории теплообмена при стационарных и нестационарных режимах, умение определять термодинамические параметры процессов теплообмена теплогенерирующего и теплоиспользующего 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 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы
Форма промежуточной аттестации: зачет

Целью учебной дисциплины «Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации» являются: развитие и совершенствование умений и навыков практического владения языком, необходимых для применения в научной и профессиональной сферах деятельности выпускника.

Задачами дисциплины являются:

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

Учебная дисциплина ФТД.В.01 «Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации» входит в Блок ФТД.Факультативы, вариативная часть. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин бакалавриата: «Иностранный язык».

Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Иностранный язык для профессиональных целей. Перевод и переводоведение: Типы перевода. Смысловые отношения между словами при переводе. Структура предложения при переводе. Лексические трансформации при переводе. Особенности перевода специальных текстов. Устойчивые сочетания при переводе. Перевод многозначных слов. Пассивный залог при переводе. Перевод инфинитива и инфинитивных оборотов. Перевод причастия и причастных оборотов. Перевод герундия. Техника перевода сложных предложений. Инверсия при переводе. Перевод сложного дополнения и сложного подлежащего. Особенности перевода научного текста. Профессиональная коммуникация: Структура и терминология делового письма. Принципы составления резюме и сопроводительного письма. Оформление официального запроса. Составление и оформление специальных документов (Proposal; Refusal; Purchase order).

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, 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;
- 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.

Учебная дисциплина ФТД.В.02 «Законодательство в сфере теплоэнергетики» входит в Блок ФТД.Факультативы, вариативная часть. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Промышленная экология», «Правоведение».

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.

АННОТАЦИИ (ПРОГРАММА ПРАКТИК)

Аннотация

к программе практики «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков»
по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой

Тип практики: учебная.

Цели практики: овладение необходимыми профессиональными компетенциями, по избранному направлению специализированной подготовки; формирование навыков самостоятельного решения конкретных научных и производственных задач предприятия топливно-энергетической сферы деятельности; приобретение обучающимися навыка исследователя, владеющего современным инструментарием науки для поиска и интерпретации информационного материала с целью его использования в производственной деятельности.

Задачи практики: изучение опыта работы высококвалифицированных специалистов в области теплоэнергетики; приобщение обучающегося к социальной среде предприятия (организации) с целью приобретения общекультурных компетенций, необходимых для работы в профессиональной сфере; формирование и развитие у обучающихся профессионально значимых качеств, устойчивого интереса к профессиональной деятельности; приобретение практических навыков в будущей профессиональной деятельности или в отдельных ее разделах; изучение передового опыта научной и производственной деятельности по избранному направлению; ознакомление с порядком и правилами выпуска конструкторской документации.

Практика Б2.В.1.01(У) "Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков " входит в блок Блок 2. «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)» (Учебная практика). Для освоения практики необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: "Проблемы энерго-и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии"; "Компрессорные и холодильные установки", "Философские вопросы технических знаний"; «Иностранный язык (технический перевод)»; "Математическое моделирование", "Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий".

Краткое содержание программы практики:

Подготовительный этап. Ознакомление с программой практики. Изучение законодательной базы и нормативно-правовой системы РФ. Ознакомление с достижениями в области теплоэнергетики и энергосбережения.

Ознакомительная часть практики. Знакомство с принципами работы и схемами теплотехнических измерительных приборов. Освоение методов теплотехнических измерений. Освоение методов анализа и обработки информации по результатам теплотехнических измерений.

Стажерская часть практики. Освоение практических навыков работы с теплотехническими аппаратами и контрольно- измерительной аппаратурой.

Аннотация
к программе практики «Научно-исследовательская работа»
по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 30 зачетных единиц

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой

Вид практики: производственная

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

Задачами практики "Научно-исследовательская работа" является: развитие творческого мышления и самостоятельности, способности к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала; освоение методов исследования и проведения экспериментальных работ, правил эксплуатации приборов и установок, навыков практики проведения научных исследований и работы на экспериментальных установках, приборах и стендах; формирование навыков обоснования целей и задач научного исследования выбора и методики исследования, способностей интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях.

Практика Б2.В.2.01 (Н) "Научно-исследовательская работа" входит в Блок 2. «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)» (Производственная практика). Для освоения практики необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: "Проблемы энерго-и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии"; "Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности", "Философские вопросы технических знаний"; «Иностранный язык (технический перевод)»; "Математическое моделирование"; "Теория инженерного эксперимента и обработки экспериментальных данных в теплоэнергетике"; "Современные проблемы, теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий"; "Теплотехническое оборудование промышленных предприятий".

Краткое содержание практики:

Ознакомительный этап. Обучающийся самостоятельно составляет план прохождения практики и утверждает его у своего научного руководителя. Также на этом этапе формулируются цель и задачи экспериментального исследования, знакомство с современными научными методологиями, работа с научной литературой; требования к оформлению научно-технической документации и составление научно-технического обзора по тематике диссертации.

Подготовительный этап. Подготовка к проведению научного исследования. Для подготовки к проведению научного исследования обучающемуся необходимо изучить: теоретические основы методики, постановки и организации научного эксперимента обработки научных данных; ознакомление, изучение, приобретение навыков работы с отдельными приборами, программами, устройствами до уровня, достаточного для самостоятельного проведения стандартных работ; методы анализа и обработки экспериментальных данных; физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту и программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере. На этом же этапе обучающийся разрабатывает методику проведения эксперимента.

Этап экспериментальных исследований. Разработка и изготовление экспериментальной установки и выполнение исследовательских работ по тематике ВКР с использованием приобретенных навыков работы с оборудованием.

Заключительный этап. Обучающийся осуществляет обработку полученных данных, оформляет отчет о практике, готовит публикацию и презентацию результатов проведенного исследования.

Аннотация

**к программе практики «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности»
по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
направленность (профиль) «Энергетика теплотехнологий»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Вид практики: производственная

Целями практики "Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности" является овладение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности для овладения и совершенствование практических навыков в сфере профессиональной производственной и научно-исследовательской деятельности на предприятиях топливно-энергетического комплекса, теплотехнических отделов промышленных предприятий, учебных заведений, научно-исследовательских и проектно-конструкторских организаций.

Задачами практики "Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности" является:

- получение опыта участия обучающегося в научно-технических разработках высших учебных заведений, производственных отделов промышленных предприятий, научно-исследовательских и проектно-конструкторских организаций по профилю направления подготовки;

- получение навыков: организационно-управленческой деятельности по обеспечению бесперебойной работы, правильной эксплуатации, ремонту и модернизации энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования; в разработке методической и технической документации, а также предложений и мероприятий по реализации решений научно-технических проблем.

Практика Б2.В.2.02 (П) "Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности" входит в блок 2 Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР) (Производственная практика). Для освоения практики необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: "Эксплуатация теплоэнергетических установок и систем"; "Электротехника и электробезопасность", "Надежность теплоэнергетического оборудования"; "Проблемы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии"; "Теплотехническое оборудование промышленных предприятий".

Краткое содержание практики:

Подготовительный этап. Ознакомление с программой практики. Проведение инструктажей по технике безопасности, противопожарной профилактике. Знакомство и анализ теплотехнической базы предприятия, изучение конструктивных и теплотехнических характеристик теплотехнического оборудования; разработка плана по модернизации теплотехнологии или отдельного теплотехнического процесса, теплотехнической установки с использованием прикладного программного обеспечения для расчета параметров теплоэнергетического оборудования.

Производственный этап. Работа в качестве стажера в теплотехнических отделах и подразделениях предприятия. Выработка предложений по организации бесперебойной работы, правильной эксплуатации и модернизации теплотехнического оборудования.

Разработка методических материалов и технических решений, направленных на совершенствованию элементов теплотехнической службы предприятия.

Заключительный этап. Написание отчётов по результатам практики и подготовка к его защите на зачёте (с оценкой) по практике.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой

Тип практики: производственная.

Целями практики являются овладение практическими знаниями и навыками обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования и подготовке научно-технического отчета в форме магистерской диссертации.

Задачами практики является овладение навыками и способностями для:

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

Практика Б2.В.2.03 (П) "Преддипломная практика" входит в блок Б2. Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР), (Производственная практика). Для освоения практики необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Математическое моделирование», «Теория инженерного эксперимента и обработки экспериментальных данных в теплоэнергетике», «Теория вероятности и математическая статистика», «Информатика», «Информационные системы в теплотехнике и теплотехнологии», «Научно-исследовательская работа», «Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий», «Проблемы энерго-и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии», «Теплотехническое оборудование промышленных предприятий», «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности».

Краткое содержание практики:

Знакомство с производственной базой и теплотехнологиями, сбор материалов по теме выпускной квалификационной работы;

Обработка и анализ полученной информации;

Оформление отчета по практике и зачет.

АННОТАЦИЯ (ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ)

Аннотация

к программе государственной итоговой аттестации по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника направленность (профиль) подготовки "Энергетика теплотехнологий"

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

Форма промежуточной аттестации: защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты.

Цель выпускной квалификационной работы заключается в достижении обучающимся необходимого уровня знаний, умений и навыков, позволяющих ему, как высококвалифицированному специалисту, успешно воздействовать на объекты теплоэнергетики и теплотехники, и добиваться высоких технико-экономических показателей их развития в долгосрочной перспективе.

Сопутствующими целями выпускной квалификационной работы являются:

- выявление недостатков знаний, умений и навыков, препятствующих адаптации высоко квалифицированному специалисту к профессиональной деятельности в области теплоэнергетики и теплотехники;
- определение квалификационного уровня высоко квалифицированному специалисту в сфере теплоэнергетики и теплотехники;
- подготовка конкретного плана мероприятий по совершенствованию управленческой деятельности.
- создание основы для последующего роста квалификации (степени) магистра в выбранной им области приложения знаний, умений и навыков и др.

Для достижения поставленных целей обучающийся должен решить следующие задачи:

- определить сферу исследования деятельности предприятия в соответствии с собственными интересами и квалификацией;
- выбрать тему выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации);
- обосновать актуальность выбранной темы выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации), сформировать цель и задачи исследований, определить предмет и объект исследований, обосновать научную новизну диссертации;
- изучить и проанализировать теоретические и методологические положения, нормативно-техническую документацию, статистические (фактографические) материалы, справочную литературу и законодательные акты в соответствии с выбранной темой выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации); определить целесообразность их использования в ходе исследований;
- выявить и сформировать проблемы развития объекта исследований, его подразделений, определить причины их возникновения и факторы, способствующие и препятствующие их разрешению, дать прогноз возможного развития событий и учесть возможные риски в различных видах деятельности;
- оценить целесообразность использования для достижения цели магистерской диссертации экономико-математических, статистических и логико-структурных методов исследования поведения хозяйствующих субъектов;
- обосновать направления решения проблем развития объекта исследования, учитывать факторы внутренней и внешней среды;

- обосновать и рассчитать экономическую эффективность разработанных мероприятий;
- оформить результаты выпускной квалификационной работы в соответствии с действующими стандартами и требованиями нормоконтроля и др.