

**Аннотация**  
**к рабочей программе дисциплины (модуля)**  
**«История (История России, всеобщая история)»**  
**по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**  
**направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»**

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

**Целью** учебной дисциплины (модуля) «История» является изучение теоретических основ знаний о культуре и практик культурного взаимодействия в различные исторические эпохи.

**Задачи учебной дисциплины (модуля):**

- сформировать способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
- сформировать способность использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства
- сформировать способность воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.

Учебная дисциплина (модуль) «История» входит в Блок 1, Дисциплины (модули)», обязательной части. Для освоения дисциплины (модуля) необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «История» в средней школе.

**Краткое содержание дисциплины (модуля):**

**Раздел 1.** Методология и источники исторического знания.

**Раздел 2.** Древняя и средневековая история: основные этапы формирования и развития локальных цивилизаций древности и средневековья, исторически сложившиеся формы государственной, общественной, религиозной и культурной жизни. Общее и особенное в становлении Российского государства.

**Раздел 3.** История Нового времени: изучение основных этапов развития мировой цивилизации в условиях становления индустриального общества. Место и роль России в мире, особенности исторического развития в 18 – начале 20 вв.

**Раздел 4.** История новейшего времени: Россия и мир в XX-XXI вв., современные тенденции развития России с учетом геополитической обстановки. Историческое наследие и процессы межкультурного взаимодействия.

**Аннотация**  
**к рабочей программе дисциплины (модуля)**  
**«Философия»**  
**по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**  
**направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»**

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

**Целью** учебной дисциплины (модуля) «Философия» является изучение философских знаний посредством рационального и критического рассуждения (размышления) сформулировать свои мировоззренческие позиции. Изучение философии призвано также способствовать развитию духовного мира личности, осознающей своё

достоинство и место в обществе, формированию способности к самоорганизации и самообразованию.

**Задачи учебной дисциплины (модуля):**

- сформировать способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач  
- сформировать способность использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства

- сформировать способность воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.

Учебная дисциплина «Философия» входит в Блок 1, Дисциплины (модули) », обязательной части. Для освоения дисциплины (модуля) необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «История», «Культурология», «Социальная психология».

**Краткое содержание дисциплины (модуля):**

**Раздел 1.** Предмет и функции философии. Философское знание как определение системных связей и отношений между явлениями, процессами и объектами мира.

**Раздел 2.** Основные философские проблемы и концепции. Этапы истории развития философии и процесс становления культурных универсалий и мировоззренческих парадигм.

**Раздел 3.** Бытие как проблема философии. Типы бытия и его пространственно-временные характеристики как форма отражения мир-системных отношений и связей объектов.

**Раздел 4.** Движение и идея развития в философии. Диалектика: онтологическое, гносеологическое, методологическое содержание. Проблема сознания в философии. Диалектическая концепция сознания как высшей формы отражения действительности.

**Раздел 5.** Проблема познания в философии. Познание как способ выявления диалектических и формально-логических противоречий в анализируемой информации. Проблема истины в философии и науке, концепции и критерии истины. Истина и достоверность. Логика как наука о мышлении, основа для формулирования и аргументирования выводов и суждений с применением философского аппарата.

**Раздел 6.** Социальная философия. Общество как саморазвивающаяся система, диалектика социального бытия. Факторы становления общества: влияние исторического наследия и социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий. Диалектика исторического процесса, его источники и субъекты. Философ и культура: становление культуры, типология культур, ценностные основания межкультурного взаимодействия, его формы. Глобализация и межкультурное взаимодействие. Философское осмысление глобальных проблем человеческого общества.

**Аннотация**

**к рабочей программе дисциплины (модуля)**

**«Иностранный язык»**

**по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**

**направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»**

**Общая трудоемкость дисциплины (модуля)** составляет 6 зачетных единиц.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет, экзамен.

**Целью учебной дисциплины (модуля) «Иностранный язык»** является подготовка студентов к общению в устной и письменной форме для осуществления

профессионального общения и для дальнейшей деятельности по изучению зарубежного опыта в профилирующей области.

**Задачи учебной дисциплины (модуля):**

- сформировать осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном (ых) языке(ах)

Учебная дисциплина «Иностранный язык» входит в Блок 1, Дисциплины (модули) обязательной части. Для освоения дисциплины (модуля) необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Иностранный язык» в средней школе.

**Краткое содержание дисциплины (модуля):**

**Раздел 1.** Изучение грамматики (морфологии и синтаксиса) иностранного языка. Изучение частей речи, техники словообразования, структуры простого и сложного предложений.

**Раздел 2.** Выработка навыков восприятия иностранной речи на слух, навыков публичной речи и диалогов.

**Раздел 3.** Освоение базовой терминологической лексики строительной сферы. Чтение и перевод текстов профессиональной направленности.

**Раздел 4.** Чтение на иностранном языке и перевод общестроительной литературы. Освоение навыков дискуссии, составления деловой переписки, аннотирования и реферирования общестроительной литературы.

**Аннотация**

**к рабочей программе дисциплины (модуля)**

**«Правоведение»**

**по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»**

**Общая трудоемкость дисциплины (модуля)** составляет 2 зачетные единицы.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Целью учебной дисциплины (модуля) «Правоведение»** является формирование знания о сущности и назначении права, о нормах права, о правомерном поведении и правонарушениях, последовательное и целенаправленное изучение отраслей российского права, освоение студентами основных понятийных категорий, анализ действующих нормативно-правовых актов и возможности применения правовых норм в будущей профессиональной деятельности.

**Задачи учебной дисциплины (модуля):**

- сформировать способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

Учебная дисциплина «Правоведение» входит в Блок 1, Дисциплины (модули) обязательной части. Для освоения дисциплины (модуля) необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «История».

**Краткое содержание дисциплины (модуля):**

**Раздел 1.** Основы теории государства и права.

Роль и значение власти в обществе. Понятие и признаки государства. Определение государства. Функции государства. Форма правления. Политический режим. Государственный аппарат. Государство и гражданское общество. Правовое государство.

Место права в системе социальных норм. Понятие и определение права. Нормы права. Структура права. Система права. Формы (источники) права.

## **Раздел 2. Основы Конституционного права Российской Федерации**

Конституционное право России как отрасль права. Источники конституционного права: понятие и виды. Конституция Российской Федерации. Особенности федеративного устройства РФ. Система органов государственной власти в Российской Федерации. Президент РФ. Федеральное Собрание РФ. Совет Федерации. Государственная Дума РФ. Правительство РФ.

## **Раздел 3. Общие положения гражданского права Российской Федерации.**

Понятие и источники российского гражданского права. Гражданский кодекс РФ. Субъекты гражданских правоотношений. Физические лица. Юридические лица: понятие и виды. Объекты гражданских прав. Защита гражданских прав. Исковая давность. Гражданско-правовой договор: понятие, классификация. Характеристика отдельных видов гражданско-правовых договоров (купля-продажа, аренда, мена, дарение, подряд, займ, поручение, хранение, перевозка, совместная деятельность). Правоспособность, дееспособность. Содержание правоспособности. Ограничение дееспособности и признание гражданина недееспособным.

## **Раздел 4. Общие положения трудового права Российской Федерации.**

Понятие и источники российского трудового права. Трудовые правоотношения. Граждане, как субъекты трудовых правоотношений. Работодатели: понятие, правовой статус. Заработная плата. Дисциплина труда, дисциплинарная ответственность. Материальная ответственность: понятие и виды. Трудовой коллектив. Коллективный договор. Профессиональные союзы, как субъекты трудовых правоотношений. Трудовые споры

## **Раздел 5. Основы семейного и административного права Российской Федерации.**

Семейное право как отрасль права. Понятие брака и семьи. Условия вступления в брак. Оформление брака. Последствия нарушения условий вступления в брак. Расторжение брака. Личные права и обязанности супругов. Собственность супругов. Административное право как отрасль права. Административные правоотношения. Сферы государственного управления. Понятие, правовой статус и виды органов исполнительной власти. Правовые акты в сфере управления. Государственная служба.

**Раздел 6 Основы финансового права. Земля как объект правового регулирования. Экологическое право**

Финансовое право как отрасль. Система источников финансового права. Бюджетное устройство государства. Правовое регулирование банковской деятельности. Понятие земельного права. Источники земельного права. Правовой режим земель. Экологические системы как объект правового регулирования.

**Раздел 7. Основы жилищного и наследственного права Российской Федерации. Авторское и изобретательское право Российской Федерации. Основные положения уголовного и уголовно-процессуального права Российской Федерации**

Понятие жилищного фонда РФ. Право собственности на жилое помещение. Понятие договора найма жилого помещения. Принятие и отказ от наследства. Право на результаты творческой деятельности. Объекты и субъекты авторского права. Изобретательское право. Понятие изобретения. Субъекты изобретательского права. Получение патента. Понятие и задачи уголовного права. Уголовный закон и его действие. Понятие преступления. Состав преступления. Соучастие в преступлении. Виды преступлений. процессуальное право. Уголовно-процессуальный кодекс РФ. Субъекты уголовного процесса. Доказательства и их виды. Меры уголовно-процессуального принуждения. Возбуждение уголовного дела. Предварительное расследование. Судебное разбирательство. Суд присяжных.

**Аннотация**  
**к рабочей программе дисциплины (модуля)**  
**«Культурология»**  
**по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**  
**направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»**

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

**Целью** учебной дисциплины (модуля) «Культурология» является развитие у обучающихся навыков, необходимых для ориентации в мире духовной культуры, формирование богатства человеческой чувственности и эстетического сознания

**Задачи учебной дисциплины (модуля):**

- сформировать у студентов целостное представление о культуре, методологии и методах ее изучения, познакомить с основными культурологическими концепциями отечественных и зарубежных авторов;
- показать историческую ретроспективу развития культуры в ее культурологических категориях (динамика культуры, культурогенез, типология, культурно-исторические эпохи и др.);
- раскрыть взаимосвязь культуры с сопредельными областями научно-практических знаний (религией, искусством, экологией и пр.);
- конкретизировать важнейшие составляющие культуры, их роль и место в контексте культурологического знания;
- привить студентам практические навыки общения с культурой, культурологического анализа объектов культуры;
- развить у студентов потребность в самостоятельном освоении культуры - как на коммуникативно-эмпирическом уровне, так и на уровне научно-теоретического культурологического осмысления.

Учебная дисциплина (модуль) «Культурология» входит в Блок 1, Дисциплины (модули) обязательной части. Для освоения дисциплины (модуля) необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «История (история России, Всеобщая история)».

**Краткое содержание дисциплины (модуля):**

- Культурология как наука. Понятие культуры.
- Система культуры. Язык культуры.
- Культура как знаково-символическая система. Динамика культуры.
- Типология культуры. Полифония мировой культуры.
- Мир культуры и культурные миры.
- Доминанты культурного развития России.
- Россия в диалоге культур.

**Аннотация**  
**к рабочей программе дисциплины (модуля)**  
**«Физическая культура и спорт»**  
**по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**  
**направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»**

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

**Целью** учебной дисциплины (модуля) «Физическая культура и спорт» является формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности.

**Задачи учебной дисциплины (модуля):**

- сформировать способность поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

Учебная дисциплина «Физическая культура и спорт» входит в Блок 1, Дисциплины (модули) обязательной части. Для освоения дисциплины (модуля) необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Физическая культура и спорт (элективная дисциплина)».

**Краткое содержание дисциплины (модуля):**

**Раздел 1.** Основные понятия в области физической культуры и спорта: физическая культура и спорт как социальный феномен современного общества, их организационно-правовые основы, средства физического воспитания, виды спорта и двигательной активности, допинг в спорте и его негативные последствия.

**Раздел 2.** Научные основы физической культуры: организм человека как единая саморазвивающаяся и саморегулирующаяся система, воздействие различных сред на организм человека. анатомо-морфологическое строение и физиологические функции организма, двигательная активность как жизненно необходимая биологическая потребность организма человека.

**Раздел 3.** Здоровье человека: здоровый образ жизни и его составляющие, физическое самовоспитание и самосовершенствование в здоровом образе жизни, коррекция здоровья.

**Раздел 4.** Всероссийский физкультурно-спортивный комплекс «Готов к труду и обороне» (ГТО).

**Раздел 5.** Общая физическая подготовка, ее цели и задачи.

**Раздел 6.** Специальная физическая подготовка, ее цели и задачи. Спортивная подготовка. Виды спорта. Планирование, организация и управление самостоятельными занятиями физической культурой и спортом, взаимосвязь между интенсивностью нагрузок и уровнем физической подготовленности.

**Раздел 7.** Общая психофизиологическая характеристика интеллектуальной деятельности и учебного труда студента.

**Раздел 8.** Физическая культура в профессиональной деятельности, её назначение и средства. Психофизические модели работников, реабилитация в учебной и профессиональной деятельности

**Аннотация**

**к рабочей программе дисциплины (модуля)**

**«Основы проектной деятельности»**

**по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**

**направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»**

**Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетные единицы**

**Форма промежуточной аттестации: зачет**

**Целью учебной дисциплины (модуля) «Основы проектной деятельности»** является получение углубленных знаний в области структуры проектной организации, стадии выполнения проекта и его состава, особенностей проектирования теплоэнергетических систем, правила и порядок оформления проектной документации, перечень нормативной литературы для проектирования теплоэнергетических систем, а также формирование способностей участвовать в работах по освоению и доводке технологических процессов.

**Задачи учебной дисциплины (модуля):**

- формирование навыков к участию в разработке проектов и этапов работы по освоению, доводке теплоэнергетических процессов, с применением нормативной документацией и специлитературы;
- оформление пояснительной записки и графической части проекта в соответствии с нормативной документацией, с учетом специфики проектирования теплоэнергетических систем и их процессов.

Учебная дисциплина (модуль) «Основы проектной деятельности» входит в Блок 1 Дисциплины (модуля) обязательной части. Для освоения дисциплины (модуля) необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Физика», «Высшая математика».

**Краткое содержание дисциплины (модуля):**

**Раздел 1. Нормативные документы и технология проектирования.** Нормативные документы по оформлению пояснительной записки и чертежей в области теплоэнергетики и теплотехнике. Понятие проектирования. система нормативных документов.

**Раздел 2. Стадии проектирования.** Проект. Разделы проекта. Содержание разделов проекта. Типовое проектирование.

**Раздел 3. Правила выполнения и оформления чертежей и пояснительной записки.** Задание на проектирование. Техничко – экономическое обоснование

**Раздел 4. Технология проектирования.** Выполнение генпланов, схем, планов, разрезов, узлов и т.д., составление спецификаций. правила выполнения и оформления пояснительной записки.

**Аннотация**

**к рабочей программе дисциплины (модуля)**

**«Управление личным временем/Тайм-менеджмент»**

**по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**

**направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»**

**Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетные единицы.**

**Форма промежуточной аттестации: зачет**

**Целью учебной дисциплины (модуля) «Управление личным временем/Тайм-менеджмент»** является изучение общих представлений о сущности и типах управления временем, принципах и способах управления временным ресурсом для более успешного осуществления профессиональной деятельности.

**Задачи учебной дисциплины (модуля):**

- сформировать способность управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

Учебная дисциплина (модуль) «Управление личным временем/Тайм-менеджмент» входит в Блок 1 Дисциплины (модуля) обязательной части. Для освоения дисциплины (модуля) необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Менеджмент», «Социальная психология».

**Краткое содержание дисциплины (модуля):**

**Раздел 1.** Введение в тайм менеджмент. Цели курса.

**Раздел 2.** Тайм менеджмент, его значение в планировании работы

**Раздел 3.**Целеполагание. Виды планирования

**Раздел 4.** Инструменты и методы планирования распределением времени

**Раздел 5.** Поглотители времени. Ресурсы времени.

**Раздел 6.** Мотивации в тайм-менеджменте

**Раздел 7.** Процессный подход к деятельности. Методики Кайдзен

**Раздел 8.**Стресс. Традиционные и нетрадиционные способы борьбы со стрессом. Релаксация

**Раздел 9.** Отдых как условие успешного тайм - менеджмента.

**Аннотация  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
«Основы деловой коммуникации»**

**по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»**

**Общая трудоемкость дисциплины (модуля)** составляет 2 зачетные единицы.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Целью учебной дисциплины (модуля)** «Основы деловой коммуникации» является обеспечение овладения студентами знаний и навыков в области деловых и научных коммуникаций для построения успешной профессиональной карьеры в сфере топливно-энергетического комплекса.

**Задачи учебной дисциплины (модуля):**

- сформировать способность осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).

Учебная дисциплина (модуль) «Основы деловой коммуникации» входит в Блок 1 Дисциплины (модуля) обязательной части. Для освоения дисциплины (модуля) необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Русский язык» в средней школе.

**Краткое содержание дисциплины (модуля):**

**Раздел 1.** Деловая коммуникация как разновидность специализированной коммуникации. Деловая коммуникация: структура, функции, основные теоретические подходы. Модели коммуникации. Символично-семиотическая специфика коммуникации.

**Раздел 2.** Виды деловой коммуникации, их специфика в теплоэнергетическом комплексе. Общение, его виды. Общение личное и массовое. Культура делового

общения: общая характеристика и специфические черты. Специфика коммуникационного взаимодействия в теплоэнергетическом комплексе. Сущность барьеров коммуникации в организации в сфере теплоэнергетики.

**Раздел 3. Типы коммуникативных личностей и их роль в коммуникации в профессиональной деятельности теплоэнергетика.** Теории массовой коммуникации. Потребности аудитории и их символическое удовлетворение. Критерии оценки коммуникативной личности как социального феномена в профессиональной деятельности теплоэнергетика.

**Раздел 4. Самопрезентация и коммуникативная компетентность и профессиональная карьера.** Определение и понятия самопрезентации. Детерминанты самопрезентации. Индивидуальные различия в склонности к самопрезентации. Виды стратегий и техник самопрезентации. Другие исследования самопрезентации. Самопрезентация как средство коммуникативной компетентности в ее роль в карьере будущего теплоэнергетика.

**Раздел 5. Научная коммуникация как разновидность специализированной коммуникации.** Генезис научных коммуникаций. Истоки и основные парадигмы научной коммуникации. Развитие научной коммуникации и информации в XXI веке. Бирмингемская школа.

**Раздел 6. Виды научной коммуникации, их специфика в теплоэнергетическом комплексе.** Коммуникации в организации. Внешнеорганизационные и внутриорганизационные научные коммуникации. Вертикальные и горизонтальные научные коммуникации. Нисходящие и восходящие научные коммуникации.

**Раздел 7. Технологии научных коммуникаций.** Техники делового общения и коммуникационные барьеры.

**Аннотация  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
«Конфликтология»  
по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»**

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

**Целью учебной дисциплины (модуля) «Конфликтология»** является формирование у обучающихся основ знаний в вопросах конфликтологии, необходимости урегулирования конфликта, его роли и значения в современных условиях, раскрытия сущности и умения анализировать причины возникновения и развития конфликтов.

**Задачи учебной дисциплины (модуля):**

- освоение важнейших понятий и терминов конфликтологии;
- изучение классификации конфликтов, специфики возникновения и развития конфликта;
- приобретение знаний оценки конфликта на основе конфликтологических понятий; конфликтности личностной и межличностной;
- освоение знаний по основным проблемам поведения личности в конфликте, характеристике групповых конфликтов;
- формирование умений анализировать результаты тестирования и вырабатывать программу самосовершенствования и самокоррекции поведения;
- приобретение теоретических знаний и практических умений по управлению конфликтом в организации.

Учебная дисциплина (модуль) «Конфликтология» входит в Блок 1 Дисциплины (модуля) обязательной части. Для освоения дисциплины (модуля) необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Основы деловой коммуникации», «Управление личным временем/Тайм-менеджмент», «Культурология».

**Краткое содержание дисциплины (модуля):**

- Личность как объект психологического изучения. Общее и индивидуальное в психике человека: темперамент, способности, направленность.
- Характер личности. Типологические модели характеров. Эмоционально-волевая регуляция поведения: эмоции и чувства.
- Психические состояния. Познавательные психические процессы.
- Психология общения и межличностных отношений.
- Деловое общение. Основные правила эффективного делового общения.
- Социально-психологическая организация социальных групп.
- Конфликты в межличностном общении и пути их разрешения.

**Аннотация**

**к рабочей программе дисциплины «Высшая математика»  
по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»**

**Общая трудоемкость дисциплины** составляет 18 зачетных единицы  
**Форма промежуточной аттестации:** экзамен, контрольная работа

**Целью** учебной дисциплины (модуля) «Высшая математика» является воспитание у студента абстрактного - математического мышления. Это даст возможность будущему выпускнику осваивать новые самые сложные направления выбранной им науки. Абстрактно математическое мышление позволит выпускнику успешно работать и в смежных областях.

Задачи учебной дисциплины:

- овладение студентом математическим аппаратом;
- освоение студентами математических пакетов;
- отработка навыков работы в перспективном направлении инженерной науки;
- овладение способностью работать в направлении интеграции математических и инженерных пакетов.

**Учебная дисциплина (модуль) «Высшая математика» входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)» обязательная часть.** Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Математика», изучаемые в средней школе.

**Краткое содержание дисциплины (модуля):**

- **Раздел 1. Линейная и векторная алгебра.** Матрицы. Умножение матриц. Миноры и алгебраические дополнения. Ранг матрицы. Векторное пространство. Базис. Линейная зависимость векторов. Собственные значения и собственные векторы матрицы. Линейное пространство.

- **Раздел 2. Аналитическая геометрия.** Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов. Полярная система координат. Плоскость и прямая в пространстве. Кривые второго порядка. Каноническое и параметрическое уравнения. Поверхности второго порядка.
- **Раздел 3. Дифференциальное исчисление.** Производная. Производные сложной, обратной, параметрической функций. Производные высших порядков. Экстремумы. Теоремы Ферма. Правило Лопиталья. Функции нескольких переменных.
- **Раздел 4. Интегральное исчисление.** Первообразная. Неопределенный интеграл. Интегрирование методом замены переменной, интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Метод неопределенных коэффициентов. Определенный интеграл Римана. Свойства определенного интеграла. Площадь плоских фигур в декартовой и полярной системах координат. Объем тел вращения. Длина кривой.
- **Раздел 5. Кратные интегралы.** Двойной интеграл, свойства и геометрический смысл. Область интегрирования. Алгоритм расстановки пределов интегрирования. Двойной интеграл в декартовых и полярных координатах. Определитель Якоби. Нахождение площади и объёма. Механические приложения двойного интеграла.
- **Раздел 6. Дифференциальные уравнения.** Дифференциальные уравнения первого порядка и высших порядков. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка и n-го порядка с постоянными коэффициентами. Системы дифференциальных уравнений.
- **Раздел 7. Ряды.** Необходимый и достаточный признаки сходимости. Интегральный признак. Признак Даламбера. Признак Коши. Признак Лейбница. Функциональные ряды. Ряды Фурье.
- **Раздел 8. Теория вероятностей.** Элементы математической статистики. Теоремы сложения вероятностей совместных и несовместных событий. Условная вероятность. Теоремы умножения вероятностей независимых и зависимых событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Нормальная случайная величина.

**Аннотация**  
**к рабочей программе дисциплины «Физика»**  
**по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**  
**направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»**

**Общая трудоемкость дисциплины** составляет 12 зачетных единиц  
**Форма промежуточной аттестации:** экзамен, контрольная работа

**Целью** учебной дисциплины (модуля) «Физика» является приобретение системы знаний о современной физической картине мира, в том числе: о свойствах вещества и поля, пространственно-временных закономерностях, динамических и статистических законах природы, элементарных частицах и фундаментальных взаимодействиях, строении и эволюции.

**Задачи учебной дисциплины (модуля):**

- овладение методами естественнонаучного исследования, таких как построение моделей и гипотез, проведение экспериментов и обработка результатов измерений, установление границ применимости моделей;
- овладение умениями применять знания по физике для объяснения явлений природы, свойств вещества, принципов работы технических устройств;
- самостоятельного приобретения и оценки новой информации физического содержания;

– освоение приемов и навыков постановки и решения конкретных задач из различных разделов физики, ориентированных на практическое применение при изучении специальных дисциплин.

**Учебная дисциплина (модуль) «Физика» входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)» обязательная часть.** Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Математика», «Химия», «Физика» из средней школы.

#### **Краткое содержание дисциплины (модуля):**

- **Физические основы механики. Молекулярная физика и термодинамика. Электричество и электромагнетизм.** Введение. Элементы кинематики точки. Элементы динамики частиц. Законы сохранения в механике. Элементы механики твердого тела. Молекулярная физика. Термодинамика. Цикл Карно. К.П.Д. тепловой машины. Фазы. Фазовые превращения и диаграммы. Изотермы Ван-Дер-Ваальса. Электричество. Электрическое поле в веществе. Постоянный электрический ток. Электромагнитная индукция и самоиндукция. Магнитное поле в веществе. Уравнения Максвелла. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной формах. Применение законов физики при решении задач профессиональной деятельности.
- **Колебания и волны. Оптика. Физика атомов и молекул. Физика атомного ядра.** Физика механических колебаний. Кинематика гармонических колебаний. Динамика гармонических колебаний. Электромагнитные колебания. Физика механических волн. Волновое движение. Энергетические характеристики упругих волн. Оптика. Интерференция света. Дифракция света. Дисперсия света. Поляризация света. Фотоэффект. Атомная физика. Гипотеза де Бройля. Волновые свойства микрочастиц и соотношение неопределенностей Гейзенберга. Квантовые состояния. Волновая функция. Уравнения Шредингера. Ядерная физика. Радиоактивность. Состав, строение и превращение атомных ядер. Использование ядерных превращений.

**Аннотация  
программе к рабочей дисциплины (модуля)  
«Химия»  
по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»**

**Общая трудоемкость дисциплины (модуля)** составляет 4 зачетные единицы.

**Форма промежуточного контроля:** экзамен.

**Целью учебной дисциплины (модуля) «Химия»** является общетеоретическая подготовка студентов по некоторым специальным разделам химии с учетом современного уровня развития химической науки для обеспечения научного базиса в дальнейшей профессиональной подготовки.

#### **Задачи учебной дисциплины (модуля):**

- сформировать знание об основных законах химии;
- сформировать первичные навыки и основные методы решения профессиональных задач в области химии;
- сформировать способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности;

- сформировать навыки по привлечению математического аппарата в химических процессах.

Учебная дисциплина (модуль) «Химия» входит в Блок 1, Дисциплины (модули) обязательной части. Для освоения дисциплины (модуля) необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Химия», «Физика», изучаемые в средней школе.

#### **Краткое содержание дисциплины (модуля) :**

1. Реакционная способность веществ: периодическая система элементов, кислотно-основные и окислительно- восстановительные свойства веществ, виды химической связи, комплементарность.

2. Химические системы: растворы, дисперсные системы, электрохимические системы, полимеры и олигомеры, химическая кинетика, энергетика химических процессов, химическое и фазовые равновесия, скорость реакций и методы ее регулирования, электролиз, коррозия металлов и защита от коррозии.

#### **Аннотация**

#### **к рабочей программе дисциплины «Информатика» по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»**

**Общая трудоемкость дисциплины** составляет 5 зачетных единиц

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Целью** учебной дисциплины (модуля) «Информатика» является формирование знаний о методах систематизации информационных потоков, передачи и обработки информации при использовании прикладного программного обеспечения ЭВМ.

Задачи учебной дисциплины:

- формирование представления об информатике как о новой фундаментальной науке с определёнными методами и средствами;
- выработка навыков и умений практического применения базовых информационных технологий в профессиональной деятельности;
- формирование у студентов способности самостоятельно осваивать новые программные продукты.

Учебная дисциплина (модуль) «Информатика» входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)» **обязательная часть**. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: Информатика и информационно-коммуникационные технологии», изучаемой в средней школе.

#### **Краткое содержание дисциплины (модуля):**

- **Теоретические и технические основы информатики.** Кодирование информации. Измерение информации. Информационные процессы. Принципы функционирования компьютерных систем. Архитектура персонального компьютера. Устройства ввода/вывода, хранения и обработки информации.
- **Базовые программные средства.** Автоматизация работы с документацией в текстовом процессоре. Набор формул и построение таблиц в текстовом процессоре. Включение графических объектов при подготовке документа. Абсолютные и относительные адреса ячеек в электронных таблицах. Использование встроенных

логических функций при решении прикладных задач. Построение графиков функций средствами электронных таблиц. Проведение анализа результатов исследования посредством использования круговых и столбчатых диаграмм. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Крамера, матричным способом и методом Гаусса средствами электронных таблиц. Решение уравнений методом итераций и подбором параметров, используя возможности электронных таблиц. Построение линий трендов и уравнений регрессии по экспериментальным данным для определения функциональной зависимости между параметрами модели. Разработка презентации по заданной теме с использованием анимационных эффектов и звукового оформления. Инструменты электронных таблиц по организации поиска решений. Решение задач оптимизации. Текстовые задачи оптимизации. Построение блок-схем алгоритмов обработки двумерных массивов с помощью автофигур в текстовом процессоре. Определение элементов двумерных массивов и их обработка средствами электронных таблиц. Форматирование электронных таблиц. Сортировка. Фильтры. Условное форматирование. Двумерные и трехмерные графики.

- **Локальные и глобальные компьютерные сети. Сетевые технологии обработки информации.** Основные услуги компьютерных сетей: электронная почта, телеконференции, файловые архивы. Гипертекст. Сеть Internet: структура, адресация, протоколы передачи. Информационно-поисковые и информационно-справочные системы. Механизмы работы поисковых систем. Построение информационного запроса. Формирование каталога электронных учебников по заданной теме.

**Аннотация**  
**к рабочей программе дисциплины (модуля)**  
**«Инженерная и компьютерная графика»**  
**по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**  
**направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»**

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

**Целью учебной дисциплины (модуля) «Инженерная и компьютерная графика»** является получение знаний, умений и навыков по построению и чтению проекционных чертежей и чертежей строительных объектов, отвечающих требованиям стандартизации и унификации; освоение студентами современных методов и средств компьютерной графики, приобретение знаний и умений по построению двумерных геометрических моделей объектов с помощью графической системы; освоение современных методов и средств компьютерной графики; а также приобретение навыков работы с графическими системами проектирования в промышленном и гражданском строительстве.

**Задачи учебной дисциплины (модуля):**

- развитие у студентов пространственного мышления и навыков конструктивно-геометрического моделирования; выработка способностей к анализу и синтезу пространственных форм;
- получение студентами знаний, умений и навыков по выполнению и чтению различных инженерно-технических чертежей, конструкций и их деталей и по составлению проектно-конструкторской и технической документации;
- освоить основные законы геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимыми для выполнения и

чтения чертежей зданий, сооружений, конструкций, составления конструкторской документации и деталей;

- овладение технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования;
- научить обучающихся изображению пространственных форм на плоскости, а также дать представление о методах их преобразования;
- научить обучающихся построению объемных моделей;
- произвести ознакомление обучающихся с основами компьютерной графики и геометрического моделирования, с современными интерактивными графическими системами для решения задач автоматизации чертежно-графических работ на примере графических редакторов AutoCAD, COMPAS, CORALDRAW.

Учебная дисциплина (модуль) «Инженерная и компьютерная графика» входит в Блок 1, Дисциплины (модули) обязательной части. Для освоения дисциплины (модуля) необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Математика», «Геометрия», «Черчение», изучаемых в общеобразовательных учреждениях.

#### **Краткое содержание дисциплины (модуля):**

#### **Раздел 1. Основные требования к чертежам на основе ГОСТов. Геометрические построения на чертежах. Проекционное черчение.**

Введение. Форматы, основная надпись, шрифты, типы линий, правила нанесения размеров. Сопряжения: прямой и окружности, двух окружностей. Циркульные и лекальные кривые. Виды, разрезы, сечения.

#### **Раздел 2. Машиностроительное черчение. Виды соединений. Рабочие чертежи деталей. Детализация сборочного чертежа. Выполнение конструкторской документации**

Основы машиностроительного черчения. Разъёмные и неразъёмные соединения. Общие правила оформления машиностроительных чертежей. Понятия о рабочих чертежах. Составление, чтение, детализация сборочных чертежей и особенности их оформления.

#### **Раздел 3. Основы строительного черчения. Архитектурно-строительные чертежи. Чертежи строительных конструкций.**

Общие сведения о строительных чертежах. Чертежи генеральных и строительных планов. Чертежи железобетонных, металлических, деревянных и каменных конструкций.

#### **Раздел 4. Работа с системой автоматизированного проектирования КОМПАС-3D LT. Черчение с КОМПАС-3D.**

Принципы использования двумерных редакторов. Общие сведения о системе КОМПАС-3D LT. Введение в трёхмерное моделирование деталей. Создание трёхмерных моделей и выполнение двумерных графических фрагментов.

**Раздел 5. Средства и возможности автоматизированного проектирования на примере САПР AutoCad.** Основные определения и понятия компьютерной графики, а также область ее применения. Основные функциональные возможности современных графических систем на примере САПР AutoCad. Рабочее пространство программы AutoCAD, основные настройки, функции и команды для выполнения 2Dчертежей. Текстовые стили и настройка аннотаций. Блоки и динамически блоки: понятие и создание. Слои, понятие видового экрана, создание и оформление листов. Набор основных функций и команд для построения 3D модели. Настройка масштаба. Построение деталей и узлов. Построение фасадов и планов сооружений. Построение перспективы. Выполнение условных графических изображений.

**Раздел 6. Средства и возможности автоматизированного проектирования в компьютерной программе CORALDRAW .** Создание и редактирование чертежей, топопланов и карт. Цвет, полутона и тень на чертежах и картах. Выполнение условных графических изображений.

**Аннотация  
на рабочую программу по дисциплине  
«Материаловедение, технология конструкционных материалов»  
по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
по профилю подготовки «Энергообеспечение предприятий»**

**Общая трудоемкость дисциплины (модуля)** составляет 4 зачетные единицы.  
**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Целью освоения дисциплины (модуля)** «Материаловедение, технология конструкционных материалов» является: формирование у студентов навыков подбора конструкционных материалов в области инженерных изысканий, сооружений, инженерных систем и оборудования и приобретение базовых знаний о материалах, определению их основных свойств, накопление необходимой базы знаний теоретических основ материаловедения в области теплоэнергетики и теплотехники, энергообеспечения предприятий.

**Задачи учебной дисциплины (модуля):**

- знать строение и основные свойства конструкционных материалов, металлов, сплавов, методы обработки материалов, способы получения заготовок, виды и способы обработки, технологические приемы для получения требуемых прочностных и эксплуатационных свойств деталей и материалов;
- оценивать и прогнозировать состояние материалов под воздействием на них эксплуатационных факторов, правильно выбирать: материал и определять его свойства, способ получения заготовок и назначать обработку в целях получения структуры и свойств, обеспечивающих высокую надежность деталей, исходя из заданных эксплуатационных свойств;
- владеть методами выбора конструкционных материалов, его обработки и применения, исходя из технических требований к изделию, практическими навыками термической обработки, методами определения твердости металлов, сплавов, материалов.

Учебная дисциплина «Материаловедение, технология конструкционных материалов» входит в Блок 1 Дисциплины (модуля) обязательной части. Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Строительные материалы», «Теплогазоснабжение с основами теплотехники», «Строительные конструкции», «Технология возведения зданий и сооружений».

**Краткое содержание дисциплины (модуля):**

**Раздел 1.** Предмет и методы изучения науки. Конструкционные материалы. Основы теории сплавов. Железоуглеродистые сплавы. Диаграмма состояния железо-цементит. Термическая обработка сталей.

**Раздел 2.** Легированные стали и сплавы. Электроматериалы. Сплавы на основе цветных металлов. Антифрикционные сплавы. Методы поверхностного упрочнения металлов и сплавов. Литейное производство и обработка материалов давлением.

**Раздел 3.** Диэлектрические материалы. Композиционные материалы. Наноматериалы. Сварка материалов.

**Раздел 4.** Обработка конструкционных материалов резанием. Процесс резания и его основные элементы. Физические основы процесса резания металлов. Силы и скорость резания при точении. Сверление, зенкерование, развёртывание. Стругание, долбление и протягивание. Фрезерование.

**Раздел 5.** Абразивные материалы и методы обработки поверхностей. Обработка пластическим деформированием. Электрохимические и электрофизические методы обработки стали. Электротехнические материалы.

**Аннотация**  
**к рабочей программе дисциплины (модуля)**  
**«Теоретическая механика»**  
**по направлению 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника"**  
**профиль подготовки «Энергообеспечение предприятий»**

**Общая трудоемкость дисциплины (модуля)** составляет 4 зачетные единицы.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен, контрольная работа.

**Целью учебной дисциплины (модуля)** «Теоретическая механика» является формирование у студентов объёма фундаментальных знаний в области механического взаимодействия, равновесия и движения материальных тел, на базе которых строится большинство специальных дисциплин инженерно-технического образования. Изучение курса теоретической механики способствует расширению научного кругозора и повышению общей культуры будущего специалиста, развитию его мышления и становлению его мировоззрения.

**Задачи учебной дисциплины (модуля):**

- способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

Учебная дисциплина (модуль) «Теоретическая механика» входит в Блок 1, Дисциплины (модули) обязательной части. Для освоения дисциплины (модуля) необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Высшая математика», «Физика», «Инженерная и компьютерная графика».

**Краткое содержание дисциплины (модуля):**

**Раздел 1. Кинематика точки. Простейшие движения твердого тела:** Кинематика точки. Способы задания движения точки. Вектор скорости и ускорения. Определение скорости и ускорения точки при координатном способе задания её движения. Естественные оси координат. Вектор кривизны кривой. Полное, касательное и нормальное ускорения точки. Кинематика точки.

**Раздел 2. Плоскопараллельное движение твердого тела. Основные задачи динамики:** Поступательное движение тела. Вращательное движение тела. Угловая скорость и угловое ускорение. Скорость и ускорение точек вращающегося тела. Закон равномерного и равнопеременного вращения тела. Поступательное и вращательное движения тела. Передача движения. Плоскопараллельное движение твёрдого тела. Скорость точек плоской фигуры.

**Раздел 3. Аксиомы статики. Связи и реакции связей. Равновесие плоской системы сил:** Равновесие сходящихся сил. Теория пар сил. Произвольная плоская система сил. Равновесие плоской системы сил. Равновесие системы тел. Равновесие одного тела в плоскости. Пространственная система сил. Равновесие двух тел в плоскости.

**Раздел 4. Общие теоремы динамики:** Количество движения точки. Импульс силы. Теорема об изменении количества движения точки. Количество движения системы. Теорема об изменении количества движения системы. Закон сохранения количества движения системы. Вторая задача динамики. Геометрия масс. Центр масс. Момент инерции тела относительно оси. Теорема Гюйгенса.

**Раздел 5. Теорема об изменении количества движения системы. Закон сохранения количества движения системы:** Общие теоремы динамики. Решение задач. Динамика твёрдого тела. Дифференциальные уравнения движения тела. Сила инерции. Главный вектор и главный момент сил инерции. Принцип Даламбера. Дифференциальные уравнения движения тела. Решение задач.

**Аннотация**  
**к рабочей программе дисциплины (модуля)**  
**«Прикладная механика»**  
**по направлению 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника"**  
**профиль подготовки «Энергообеспечение предприятий»**

**Общая трудоемкость дисциплины (модуля)** составляет 6 зачетных единиц.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен, контрольная работа.

**Целью учебной дисциплины (модуля) «Прикладная механика»** является получение студентом необходимого объёма фундаментальных знаний в области механического взаимодействия, равновесия и движения материальных тел, на базе которых строится большинство специальных дисциплин инженерно-технического образования. Изучение курса прикладной механики способствует расширению научного кругозора и повышению общей культуры будущего специалиста, развитию его мышления и становлению его мировоззрения.

**Задачи учебной дисциплины (модуля):**

– способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок

**Учебная дисциплина «Прикладная механика»** входит в Блок 1, Дисциплины (модули) обязательной части. Для освоения дисциплины (модуля) необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Высшая математика», «Физика», «Инженерная и компьютерная графика», «Теоретическая механика».

**Краткое содержание дисциплины (модуля):**

**Раздел 1. Основные понятия сопротивления материалов. Геометрические характеристики плоских фигур:** Основные понятия сопротивления материалов. Внешние нагрузки и внутренние усилия. Метод сечений. Виды напряженного состояния. Исследование плоского напряженного состояния. Напряжения в наклонных площадках. Главные напряжения и главные площадки. Экстремальные касательные напряжения. Деформированное состояние в точке. Изменение объёма материала при деформации. Первая - пятая теории прочности. Различные механические состояния материала в процессе нагружения конструкции. Опасное состояние материала. Коэффициент запаса

прочности. Опасные и предельные нагрузки при растяжении-сжатии, изгибе, кручении. Геометрические характеристики плоских фигур

**Раздел 2. Центральное растяжение и сжатие. Кручение стержня круглого поперечного сечения:** Кручение стержня круглого поперечного сечения. Напряжения и деформации. Условия прочности и жесткости. Понятие о кручении стержней прямоугольного сечения. Центральное растяжение и сжатие. Продольные силы, напряжения и деформации, закон Гука. Напряжения в поперечных и наклонных сечениях. Условие прочности. Учет собственного веса.

**Раздел 3. Изгиб. Классификация изгиба. Устойчивость прямолинейных стержней:** Изгиб. Классификация изгиба. Внутренние усилия при изгибе. Дифференциальные зависимости Журавского. Напряжения при чистом и поперечном изгибе. Главные напряжения при изгибе. Расчеты на прочность.

**Раздел 4. Расчет статически определимых плоских стержневых систем. Определение перемещений:** Расчет статически определимых плоских стержневых систем. Определение перемещений. Интеграл Мора. Расчет статически неопределимых стержневых систем методом сил. Устойчивость прямолинейных стержней. Критическая сила. Формула Эйлера, Ясинского. Расчет стержней на устойчивость.

**Раздел 5. Основные понятия и определения теории механизмов и машин. Структурный анализ и синтез механизмов:** Основные понятия теории механизмов и машин. Основные виды механизмов и машин. Основы строения механизмов. Рычажные механизмы. Основы проектирования схем механизмов. Названия и условные обозначения наиболее распространенных звеньев механизмов (стойка, кривошип, коромысло, шатун, кулиса, ползун и другие). Классификация кинематических пар по числу степеней свободы и числу связей (классификации В.В. Добровольского и И.И. Артоболевского). Синтез рычажных механизмов. Число степеней свободы механизма. Проектирование структурной схемы механизма. Классификация плоских рычажных механизмов по Ассуру - Артоболевскому.

**Раздел 6. Кинематический анализ и синтез механизмов. Кинестатический анализ механизмов:** Кинематические характеристики механизмов. Проектирование кинематических схем рычажных механизмов. Исследование механизмов методом планов (планы механизма, планы скоростей и планы ускорений)

**Раздел 7. Механизмы передач:** Зубчатые механизмы. Синтез передаточных механизмов. Виды передаточных механизмов и их характеристики. Передаточное отношение. Зубчатые передачи. Виды зубчатых передач. Планетарные зубчатые механизмы и методы их кинематического анализа. Подбор чисел зубьев в планетарных редукторах.

#### **Аннотация**

**к рабочей программе дисциплины (модуля)**

**«Техническая термодинамика»**

**по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**

**направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»**

**Общая трудоемкость дисциплины (модуля)** составляет 8 зачетных единиц.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет, экзамен.

**Целью учебной дисциплины (модуля) «Техническая термодинамика»** является формирование системы научных, методологических и практических знаний на основе фундаментальных законов технической термодинамики, необходимых будущим специалистам при эксплуатации различного теплоэнергетического оборудования, для его совершенствования или создания нового, а также для выполнения теоретического и экспериментального исследования с привлечением соответствующего математического

аппарата.

**Задачи учебной дисциплины (модуля):**

- формирование навыков теоретического и экспериментального исследования и испытания системы энергообеспечения предприятий, объектов малой энергетики с помощью методов математического анализа и моделирования;
- получение навыка к проведению экспериментов в профессиональной деятельности, а также в обработке и анализе полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата.

Учебная дисциплина «Техническая термодинамика» входит в Блок 1, Дисциплины (модули) обязательной части. Для освоения дисциплины (модуля) необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Физика», «Информатика», «Химия».

**Краткое содержание дисциплины (модуля):**

**Раздел 1. Основные понятия и определения в термодинамике**

Введение. Техническая термодинамика как теоретическая основа теплотехники. Термодинамическая система. Термические параметры состояния. Уравнения состояния для идеальных и реальных газов.

**Раздел 2. Законы термодинамики**

Первый закон термодинамики для закрытой системы. Второй закон термодинамики. Цикл Карно. Аналитические выражения для второго закона. Диаграмма T-S и изображение в ней термодинамических процессов.

**Раздел 3. Газовые смеси**

Газы и газовые смеси. Теплоемкость идеального и реального газа. Теплоемкость газовой смеси. Уравнение Майера. Термодинамические газовые процессы и их исследование.

**Раздел 4. Циклы**

Циклы двигателей внутреннего сгорания. Циклы ГТУ и их исследование. Бинарные циклы. Парогазовый цикл. Реальные газы и пары. Водяной пар. Расчет процессов с водяным паром. Циклы ПСУ и их исследование. Циклы холодильных установок и тепловых насосов.

**Раздел 5. Влажный воздух**

Влажный воздух. Расчет процессов с влажным воздухом. Первый закон термодинамики для потока. Расчет процессов истечения идеального и реального газа из сопел и диффузоров. Дросселирование реальных газов и паров и их расчет.

**Аннотация**

**к рабочей программе дисциплины (модуля)**

**«Тепломассообмен»**

**по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**

**направленность (профиль) подготовки «Энергообеспечение предприятий»**

**Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 8 зачетных единиц.**

**Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен.**

**Целью учебной дисциплины (модуля) «Тепломассообмен» является овладение обучающимися базовыми знаниями в области тепломассообмена, создание фундамента для освоения профилирующих дисциплин специальности, развитие навыков и умения творческого использования основных закономерностей тепломассообмена при решении конкретных задач в области теплоэнергетики и теплотехники методами математического**

анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

**Задачи учебной дисциплины (модуля):**

- сформировать у обучающихся необходимые компетенции в области экспериментального и расчетно-теоретического исследования процессов тепло- и массообмена при решении конкретных задач в области теплоэнергетики и теплотехники при энергообеспечении предприятий;
- овладеть материалами и закономерностями проведения расчетов тепломассообмена по типовым методикам с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием.

**Краткое содержание дисциплины (модуля):**

**Раздел 1. Теплопроводность**

Основные положения теплопроводности. Температурное поле. Температурный градиент. Тепловой поток. Плотность теплового потока. Закон Фурье, коэффициент теплопроводности. Закон Ньютона - Рихмана. Теплопроводность плоской стенки.

**Раздел 2. Конвективный теплообмен**

Основные понятия и определения процессов конвективного теплообмена. Физические свойства жидкостей. Гидродинамический и тепловой пограничные слои. Дифференциальные уравнения конвективного теплообмена для несжимаемой жидкости.

**Раздел 3. Теплообмен при фазовых превращениях**

Теплообмен при конденсации пара. Описание процесса конденсации пара. Определение и классификация процессов конденсации. Термические сопротивления в процессе конденсации пара на охлаждаемой стенке. Сопротивление фазового перехода.

**Раздел 4. Теплообмен излучением**

Лучистый теплообмен. Собственное, отраженное, поглощенное, пропущенное, эффективное, результирующее излучение. Понятие абсолютно черного тела.

**Раздел 5. Массообмен**

Диффузия (массообмен) молекулярная и молярная. Концентрационная диффузия, закон Фика, коэффициент диффузии. Термодиффузия, бародиффузия. Уравнения сохранения в общей форме для эйлера контрольного объема. Тепло- и массообмен.

**Аннотация**

**к рабочей программе дисциплины (модуля)**

**«Гидрогазодинамика»**

**по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**

**направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»**

**Общая трудоемкость дисциплины (модуля)** составляет 5 зачетных единиц.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен, контрольная работа

**Целью освоения дисциплины (модуля) «Гидрогазодинамика»** является изучение теоретических методов расчета движения жидкости и газа, на основе полученных знаний при изучении естественнонаучных дисциплин, используя основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

**Задачи учебной дисциплины (модуля):**

- приобретение навыков применения основных уравнений гидрогазодинамики для расчета течений по типовым методикам, применяя для их разрешения основных законов естествознания;

- выработка умений теоретического и экспериментального исследования при решении практических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности;

- проектирование технического оборудования с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием.

Учебная дисциплина «Гидрогазодинамика» входит в Блок 1 Дисциплины (модуля) обязательной части. Для освоения дисциплины (модуля) необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Физика», «Химия».

### **Краткое содержание дисциплины (модуля) :**

#### **Раздел 1. Гидродинамика**

Вводные сведения. Основные физические свойства жидкостей. Силы, действующие в жидкостях. Абсолютный и относительный покой (равновесие) жидких сред. Модель идеальной (невязкой) жидкости. Общая интегральная форма уравнений количества движения и момента количества движения. Подобие гидромеханических процессов. Общее уравнение энергии в интегральной и дифференциальной форме. Одномерные потоки жидкостей. Плоское (двумерное) движение идеальной жидкости. Уравнение движения для вязкой жидкости. Пограничный слой. Дифференциальные уравнения пограничного слоя. Сопротивление при течении жидкости в трубах, местные сопротивления. Турбулентность и ее основные статистические характеристики. Особенности двухкомпонентных и двухфазных течений. Моделирование гидродинамических явлений. Общая интегральная форма уравнений количества движения и момента количества движения. Подобие гидромеханических процессов. Общее уравнение энергии в интегральной и дифференциальной форме. Уравнения Навье-Стокса и Рейнольдса; сверхзвуковые течения.

#### **Раздел 2. Газодинамика**

Основные понятия и законы газодинамики. Понятие заторможенного газа. Истечение газа из бака. Распространение конечных возмущений. Скачок уплотнения. Неизэнтропическое движение газа по трубе при наличии сопротивления трения. Движение подогреваемого газа по трубе постоянного сечения. Общие условия перехода от дозвукового течения к сверхзвуковому и обратно. Расчет газовых течений с помощью газодинамических функций

### **Аннотация**

#### **к рабочей программе дисциплины (модуля)**

#### **«Безопасность жизнедеятельности»**

#### **по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» направленность (профиль) «Теплоэнергетика и теплотехника»**

**Общая трудоемкость дисциплины (модуля)** составляет 3 зачетные единицы.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Целью учебной дисциплины (модуля) «Безопасность жизнедеятельности»** является формирование знаний студентов об изменениях в окружающей среде под влиянием техногенного фактора, механизмах воздействия вредных и опасных факторов на организм человека, о ближайших и отдаленных последствиях их воздействия, а также о принципах защиты человека, природной среды и техносферы от этих факторов.

### **Задачи учебной дисциплины (модуля):**

- формирование мышления, помогающего решать на высоком профессиональном уровне вопросы безопасности человека в современных условиях техносферы;
- получение знаний, умений и навыков по оснащению действующих производств средствами инженерной защиты окружающей среды, а также человека от негативных воздействий природных и антропогенных факторов;
- приобретение понимания проблем устойчивого развития, обеспечения безопасности жизнедеятельности и снижения рисков, связанных с деятельностью человека;
- овладение приемами рационализации жизнедеятельности, ориентированными на снижение антропогенного воздействия на природную среду и обеспечение безопасности личности и общества;
- формирование культуры безопасности, экологического сознания и рискориентированного мышления, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов жизнедеятельности человека;
- культуры профессиональной безопасности, способностей идентификации опасности и оценивания рисков в сфере своей профессиональной деятельности;
- готовности применения профессиональных знаний для минимизации негативных экологических последствий, обеспечения безопасности и улучшения условий труда в сфере своей профессиональной деятельности;
- мотивации и способностей для самостоятельного повышения уровня культуры безопасности;
- способностей к оценке вклада своей предметной области в решение экологических проблем и проблем безопасности;
- способностей для аргументированного обоснования своих решений с точки зрения безопасности.

Учебная дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» входит в Блок 1, Дисциплины (модули) обязательной части. Для освоения дисциплины (модуля) необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Химия», «Физика», «Охрана окружающей среды от выбросов объектов теплоэнергетики», «Высшая математика».

### **Краткое содержание дисциплины (модуля):**

#### **Раздел 1. Теоретические основы безопасности жизнедеятельности.**

##### **Тема 1. Правовые, нормативно-технические и организационные основы обеспечения БЖД.**

Трудовой кодекс РФ. Законодательные акты директивных органов. Подзаконные акты по охране труда. Нормативно-техническая документация: единая, межотраслевая, предприятий и организаций. Санитарные нормы и правила. Инструкции по охране труда.

##### **Тема 2. Основные положения теории риска.**

Системный анализ безопасности. «Причины и опасности» как системы. Методы анализа и причины обеспечения безопасности. Надежность технических средств. Методические основы управления БЖД. Понятие об управлении БЖД. Системный подход и управление. Средства управления БЖД.

##### **Тема 3. Эргономические основы БЖД.**

Информационная совместимость. Биофизическая совместимость. Энергетическая совместимость. Пространственно-антропометрическая совместимость. Техно-экономическая совместимость. Психология БЖД. Общие понятия. Человек как объект

изучения в «БЖД». Зрительный анализ. Слуховой анализ. Вибрационная чувствительность. Болевая чувствительность. Двигательный анализатор.

#### **Тема 4. Защита человека на производстве от возможных последствий ЧС.**

Основные положения теории риска. Системный анализ безопасности. «Причины и опасности» как системы. Методы анализа и причины обеспечения безопасности. Надежность технических средств. Методические основы управления БЖД. Понятие об управлении БЖД. Системный подход и управление. Средства управления БЖД.

**Тема 5. Виды, источники и уровни негативных факторов производственной среды:** запыленность и загазованность воздуха, вибрация, акустические колебания, электромагнитные поля и излучения, движущиеся механизмы и машины, высота, падающие предметы, производственные яды.

**Тема 6. Классификация производственных вредностей, их влияние на организм человека.**

Человек и технические системы. Производственные травмы и несчастные случаи. Безопасность производственного оборудования. Взрыв и озащита технологического оборудования. Защита от механического травмирования. Обеспечение электробезопасности.

### **Раздел 2. Природные аспекты БЖД.**

#### **Тема 1. Экологические основы охраны окружающей среды.**

Экологические аспекты взаимодействия природы и общества. Биосфера. Экологические факторы. Экологическая ниша. Естественные факторы, воздействующие на биосферу и человека. Космические излучения. Естественные лучевые нагрузки. Стихийные явления.

#### **Тема 2. Охрана среды.**

Антропогенные воздействия на биосферу. Загрязнения атмосферы. Охрана воздушной среды. Загрязнение гидросферы. Неорганические загрязнения. Органические загрязнения. Защиты водной среды от загрязнения. Способы защиты. Загрязнение почвы. Радиоактивные загрязнения среды. Тепловое загрязнение среды. Шум, как загрязнитель среды обитания.

#### **Тема 1. Охрана труда в строительстве.**

Общие положения. Охрана труда – это БЖД в условиях производства. Цель и задачи охраны труда. Государственные службы контроля за охраной труда. Организация работы по охране труда. Анализ причин производственного травматизма.

#### **Тема 2. Производственная санитария и гигиена труда.**

Влияние метеорологических факторов воздушной среды на организм человека. Нормирование и оценка метеорологических условий. Влияние вредных веществ на организм человека (пары, газы, пыль, аэрозоли). Общие и индивидуальные средства защиты от вредностей. Производственное освещение. Требования к освещению и способы контроля. Производственный шум и вибрация. Ионизирующие излучения. Виды используемой вентиляции. Использование вентиляционных систем в аварийных ситуациях на производстве. Способы очистки от пыли

#### **Тема 4. Безопасность на производстве.**

Производственное освещение. Нормирование освещения. Системы и виды освещения. Требования к производственному освещению. Способы контроля освещения. Защита от производственной вибрации. Причины возникновения и характеристики вибрации. Влияние вибрации на человека. Нормирование вибрации. Методы снижения вибрации в строительных машинах, вентиляционных системах и технологическом оборудовании. Средства индивидуальной защиты от вибрации. Защита от шума. Характеристики источников шума. Действие шума на организм человека. Нормирование шума. Методы борьбы с шумом. Средства индивидуальной защиты от шума. Безопасность работы с радиоактивными веществами. Использование радиоактивных веществ в строительстве. Биологическое воздействие ионизирующего излучения на

человека. Общие принципы защиты от ионизирующего излучения. Нормирование излучения. Хранение и ликвидация отходов. Приборы дозиметрического контроля. Средства индивидуальной защиты.

#### **Тема 5. Основы безопасности в строительстве.**

Причины поражения электрическим током. Анализ несчастных случаев. Формы воздействия тока на человека. Схемы возможного включения человека в электрическую цепь. Защитное заземление и защитное зануление. Техника безопасности при электросварочных работах. Меры безопасности при электросварочных работах внутри закрытых емкостей и на высоте. Требования техники безопасности при газовой сварки и резки металлов. Меры безопасности при испытании сварных швов магнитографической и ультразвуковой дефектоскопией, при рентгенограмме лучами.

#### **Раздел 3. БЖД в условиях производства (охрана труда).**

##### **Тема 1. Техника безопасности на строительном-монтажной площадке.**

Безопасная эксплуатация сосудов, работающих под давлением. Эксплуатация грузоподъемных машин и оборудования. Средства монтажа санитарно-технического оборудования.

##### **Тема 2. Техника безопасности при монтаже котельных установок, тепловых сетей, систем центрального отопления и промышленной вентиляции.**

Меры безопасности при монтаже отопительных котлов и тепловых сетей. Меры безопасности при монтаже трубопроводов, строящихся зданий. Причины травматизма при монтаже внутренних санитарно-технических устройств. Меры безопасности при монтаже систем промышленной вентиляции на действующих предприятиях.

#### **Раздел 4. Пожарная безопасность**

##### **Тема 1. Пожарная безопасность**

Условия горения. Пределы воспламенения пожароопасных продуктов. Огнестойкость строительных конструкций, факторы, влияющие на пределы огнестойкости строительных материалов и конструкций. Защита систем ТГВ от высоких температур. Требования противопожарных норм к вентиляции во взрывоопасном исполнении. Средства и способы тушения пожаров. Организация и эвакуация людей из очагов поражения.

#### **Аннотация**

##### **к рабочей программе дисциплины (модуля)**

**«Метрология, теплотехнические измерения и автоматизация»  
по направлению подготовки «Теплоэнергетика и теплотехника»  
направленность (профиль) «Теплоэнергетика и теплотехника»**

**Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетные единицы.**

**Форма промежуточной аттестации: зачет.**

**Целью учебной дисциплины (модуля) «Метрология, теплотехнические измерения и автоматизация» является формирование у студентов знаний в области организации метрологического обеспечения технологических процессов, о методах, средствах и системах получения технологической информации и управления процессами, связанными с производством, передачей, распределением и использованием энергии; выполнения работ по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов. Изучение данного курса способствует расширению научного кругозора и повышению общей культуры будущего специалиста, развитию его мышления и выработке у него правильного материалистического мировоззрения.**

### **Задачи учебной дисциплины (модуля):**

- освоение методов измерения, приборов контроля, принципов и средств управления теплотехническими объектами;
- получение знаний об основах организации метрологического обеспечения технологических процессов объектов теплоэнергетики при использовании типовых методов;
- овладение способностью проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники.

Дисциплина «Метрология, теплотехнические измерения и автоматизация» входит в Блок 1, Дисциплины (модули) обязательной части. Для освоения дисциплины (модуля) необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Высшая математика», «Физика».

### **Краткое содержание дисциплины (модуля):**

**Раздел 1. Метрология. Исторические аспекты. Важнейшие метрологические организации.** Предмет и задачи метрологии. Основные проблемы метрологии. Исторические аспекты развития метрологии. Законодательство РФ в области обеспечения единства измерений. Организационные основы метрологического обеспечения. Метрологические службы федеральных органов управления на предприятиях и организациях. Госрегулирование в области обеспечения единства измерений. Международные метрологические организации

**Раздел 2. Физические величины, их единицы и системы единиц. Эталоны основных единиц. Шкалы единиц.** Понятие физической величины. Виды физических величин. Понятие единицы физической величины. Виды единиц физических величин. Системы единиц. Основные единицы системы СИ. Преимущества системы СИ. Эталоны основных единиц. Виды эталонов. Шкалы единиц.

**Раздел 3. Понятие об измерениях физических величин. Методы и средства измерения физических величин. Способы получения результата.** Понятия об измерениях физических величин. Методы измерений. Средства измерений. Виды поверок. Условия измерений. Способы получения результата: прямые, косвенные, совместные и совокупные измерения.

**Раздел 4. Погрешности измерений. Методы повышения точности средств измерений.** Классификация погрешностей измерений. Систематическая и случайная погрешности измерений. Абсолютная и относительная погрешности измерений. Точность. Методы повышения точности средств измерений. Методы параметрической стабилизации. Структурные методы повышения точности средств измерений.

**Раздел 5. Обработка результатов измерений. Обеспечение единства измерений. Виды поверочных схем.** Основные законы распределения случайных величин. Определение показателей точности результатов прямых однократных измерений. Обработка прямых измерений одной и той же величины с многократными наблюдениями.

Обнаружение и исключение грубых погрешностей или промахов. Обеспечение единства измерений. Виды поверочных схем

**Раздел 6. Стандартизация как наука.** Понятие о стандартизации. Цель предмет и объект стандартизации. История развития стандартизации. Область и уровни стандартизации. Экономический, социальный и технический аспекты стандартизации. Приоритетность разработки стандартов

**Раздел 7. Основные принципы стандартизации. Органы и службы стандартизации.** Общие принципы стандартизации. Главные принципы стандартизации. Соподчиненные принципы стандартизации. Стандартизация строительных материалов изделий и конструкций. Категории и виды стандартов.

**Раздел 8. Математические основы параметрической стандартизации. Ряды предпочтительных чисел.** Сущность параметрической стандартизации. Способы образования рядов предпочтительных чисел. История применения предпочтительных чисел. Требования к рядам предпочтительных чисел. Производные и сдвинутые ряды. Округления предпочтительных чисел.

**Раздел 9. Сертификация Органы сертификация в РФ.** Сущность сертификации. Объекты сертификации. Основные принципы сертификации. История сертификации. Структура органов СФ и ее функции. Требования, представляемые к органу по СФ. Аккредитация органов по СФ лабораторий. Понятия и принципы экологической экспертизы. Экологическая СФ.

**Раздел 10. Система менеджмента качества.** Назначение и структура. Документы. Ресурсы. Принципы. Проектирование. Сертификация. Поддержка. Критерии эффективности

**Раздел 11. Линейные измерения.** Приборы для непосредственных линейных измерений. Дальномеры. Измерение расстояний дальномерами. Угловые измерения. Теодолиты.

**Раздел 12. Погрешности при угловых измерениях. Основные погрешности измерения горизонтальных углов.** Источники и виды погрешностей. Этап исследования инструментальных погрешностей. Поверки теодолита. Соблюдение геометрических условий и точность измерения. Погрешности приведения теодолита в рабочее положение. Погрешность наведения на визирную цель. Погрешность внешних условий

#### **Аннотация**

**к рабочей программе дисциплины «Электротехника и электроснабжение» по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»**

**Общая трудоемкость дисциплины** составляет 8 зачетных единиц

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен, контрольная работа

**Целью** учебной дисциплины (модуля) «Электротехника и электроснабжение» является теоретическая и практическая подготовка в области электротехники и электроники для студентов по направлению «Теплоэнергетика и теплотехника» для формирования компетенций, необходимых в профессиональной деятельности.

**Задачи** учебной дисциплины:

- изучение основных положений теории и практики расчета электрических цепей постоянного тока, однофазных и трехфазных цепей переменного тока, принципов действия элементной базы современной электроники и электрических измерений для элементов устройств и электронных приборов;
- обучение методам расчета электрических и магнитных цепей и измерений для элементов устройств и электронных приборов, методам экспериментального определения основных параметров и характеристик типовых электротехнических элементов электроустановок и электронных приборов с обработкой и анализом результатов;
- формирование навыков применения основных законов электротехники и электроники для расчета типовых и профессиональных задач и проведения экспериментов по заданным методикам с обработкой и анализом результатов.

**Учебная дисциплина (модуль) «Электротехника и электроснабжение» входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)», обязательная часть.** Для освоения дисциплины

(модуля) необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Высшая математика», «Физика», «Информатика».

### **Краткое содержание дисциплины (модуля):**

- **Электротехника.** Электрические цепи постоянного тока. Электромагнетизм. Однофазные цепи переменного тока Трехфазные цепи переменного тока. Магнитные цепи и их характеристики. Электрические приборы и измерения. Трансформаторы и электрические машины. Электробезопасность и требования безопасности к электроустановкам;
- **Электроника.** Элементарная база электронных устройств. Электронные приборы. Полупроводниковые диоды и их классификация. Выпрямительные и универсальные диоды, стабилитроны. Тиристоры, транзисторы. Полупроводниковые выпрямители. Усилители электрических сигналов. Преобразователи. Импульсные и автогенераторные устройства.

**Аннотация**  
**к рабочей программе дисциплины (модуля)**  
**«Газоснабжение»**  
**по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**  
**направленность (профиль) подготовки «Энергообеспечение предприятий»**

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

**Целью учебной дисциплины (модуля) «Газоснабжение»** является подготовка обучающегося по направлению «Теплоэнергетика и теплотехника» в области газоснабжения городов, населённых пунктов и промышленных предприятий, умеющего проектировать и эксплуатировать системы газоснабжения, газовые сети, газооборудование и выполнять автоматизацию агрегатов, котлов и промышленных печей.

### **Задачи учебной дисциплины (модуля):**

- определять и рассчитывать исходные данные для проектирования систем газоснабжения; технически и экономически обосновывать принимаемые решения, оборудование, конструкции, системы регулирования; обосновывать и рассчитывать надежность систем; рассчитывать и оптимизировать элементы и системы газоснабжения;
- эксплуатировать системы с использованием современных методов обслуживания, ремонта и управления; контролировать состояние элементов систем с помощью современных технических средств;
- использовать вычислительную технику при проектировании и эксплуатации городских и промышленных систем;
- технически и экономически обосновывать принимаемое газогорелочное оборудование и автоматизацию для агрегатов, котлов и печей строительной индустрии; проводить необходимые расчеты; обосновывать способы экономии топлива; решать задачу защиты воздушного бассейна и сокращения токсичных выбросов; эксплуатировать газооборудование, газогорелочные системы и системы автоматизации агрегатов.

Учебная дисциплина (модуль) «Газоснабжение» входит в Блок 1, Дисциплины (модули), часть, формируемая участниками образовательных отношений. Для освоения дисциплины (модуля) необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Физика», «Информационные технологии», «Химия», «Гидрогазодинамика», «Топливо и его сжигание», «Техническая термодинамика»

#### **Краткое содержание дисциплины (модуля):**

##### **Раздел 1. Добыча и транспортировка природного газа**

Основные свойства и состав природного газа. Добыча и обработка природного газа.

##### **Раздел 2. Городские системы газоснабжения**

Схемы городских систем газоснабжения.

##### **Раздел 3. Потребление газа**

Расчет годового потребления газа городов. Режим потребления газа

##### **Раздел 4. Гидравлический расчет газовых сетей**

Определение потерь давления в газопроводах. Характеристики газовых сетей.

##### **Раздел 5. Регулирование давления газа в городских сетях**

Понятие о регуляторе давления газа. Классификация регуляторов давления.

##### **Раздел 6. Газоснабжение зданий**

Устройство внутридомовых газопроводов. Характеристика газовых приборов.

##### **Раздел 7. Теоретические основы сжигания газа**

Расчет продуктов сгорания. Определение температуры сгорания.

##### **Раздел 8. Газовые горелки. Газооборудование котлов и печей**

Классификация газовых горелок. Краткая характеристика газовых горелок.

#### **Аннотация**

##### **к рабочей программе дисциплины (модуля)**

##### **«Топливо и его сжигание»**

##### **по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**

##### **направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»**

**Общая трудоемкость дисциплины (модуля)** составляет 3 зачетные единицы.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен, контрольная работа.

**Целью учебной дисциплины (модуля) «Топливо и его сжигание»** является получение знаний, необходимых для усвоения специальных и профилирующих дисциплин, комплексного решения задач сжигания топлива и теплового воздействия на технологический продукт или рабочее тело в топливосжигающей огнетехнической установке.

#### **Задачи учебной дисциплины (модуля):**

- ознакомиться с современным состоянием использования различных видов топлива в теплоэнергетике и теплотехнологиях;
- освоить методы расчета основных характеристик различных видов топлива при его сжигании;
- освоить методы уменьшения вредных выбросов при сжигании топлив, и разработке мероприятий по повышению полноты сгорания топлив;
- освоить методики расчета свойств продуктов сгорания разных видов топлив.

Учебная дисциплина «Топливо и его сжигание» входит в Блок 1, Дисциплины (модули), часть, формируемая участниками образовательных отношений. Для освоения

дисциплины (модуля) необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Физика», «Информационные технологии», «Химия», «Гидрогазодинамика», «Газоснабжение», «Техническая термодинамика»

### **Краткое содержание дисциплины (модуля):**

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

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

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

**Раздел 4. «Возобновляемые и нетрадиционные источники энергии. Контроль качества масел. Энергетические масла и смазки в энергетике».** Схема комплексного использования угля на базе ТЭС при его пирогазификации. Назначение масел. Виды

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

**Аннотация**  
**к рабочей программе дисциплины (модуля)**  
**«Водоподготовка в теплоэнергетических установках»**  
**по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**  
**направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»**

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

**Целью учебной дисциплины (модуля)** «Водоподготовка в теплоэнергетических установках» является рассмотрение современного состояния и основных проблем процессов подготовки добавочной воды и очистки вод различного типа на энергетических объектах, а также совершенствование водоподготовительных технологий на ТЭС и АЭС с соблюдением экологической безопасности на производстве и планировании экозащитных мероприятий и мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на производстве.

**Задачи учебной дисциплины (модуля):**

- формирование представления об основных направлениях использования водного теплоносителя и его потерями на энергетических объектах различного типа, с учетом сбора и анализа исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией;
- познакомиться с технологиями подготовки добавочной воды и научиться принимать и обосновывать конкретные технические решения при проектировании установок по очистки вод различного типа с соблюдением экологической безопасности на производстве и планировании экозащитных мероприятий и мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на производстве.

Учебная дисциплина (модуль) «Водоподготовка в теплоэнергетических установках» входит в Блок 1, Дисциплины (модули), часть, формируемая участниками образовательных отношений. Для освоения дисциплины (модуля) необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Источники и системы теплоснабжения».

**Краткое содержание дисциплины (модуля):**

**Раздел 1. Требования к качеству воды**

Использование воды на ТЭС (теплоэлектростанции). Диаграмма состояния воды. Поведение воды и её растворов при различных температурах. Требования, предъявляемые к технической воде. Генезис природных вод. Вода, её изотопный состав. Круговорот воды в природе. Классификация вод (природная, сточная, денатурированная, минеральная, дистиллированная, морская, пресная). Физико- химические свойства воды, её аномалии. Связанная вода. Жёсткость воды, её виды. Предварительная обработка воды.

**Раздел 2. Водоподготовка.** Водоподготовка и её влияние на окружающую среду. Осветление, обеззараживание, стабилизация, умягчение, опреснение и обессоливание, обезжелезивание и обескремнивание воды.

**Раздел 3. Показатели качества воды.** Показатели качества воды (визуально-органолептические; общие и суммарные: минерализация, электропроводность, температура, взвешенные вещества, водородный показатель, окислительно-восстановительный потенциал).

**Раздел 4. Методы обработки и очистки воды.** Обработка воды методом ионного обмена. Химические методы очистки воды. Катионирование и анионирование. Иониты. Термическое обессоливание воды (опреснение и дистилляция). Механическая и физическая очистка воды (магнитная и ультразвуковая обработка, электродиализ, обратный осмос, магнитно-ионизационный метод). Безреагентные методы обработки воды. Удаление из воды растворённых газов. Очистка вод типа конденсата. Аэрация. Основные задачи водного режима

**Аннотация**  
**к рабочей программе дисциплины (модуля)**  
**«Источники и системы теплоснабжения»**  
**по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**  
**направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»**

**Общая трудоемкость дисциплины (модуля)** составляет 2 зачетные единицы

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Целью учебной дисциплины (модуля) «Источники и системы теплоснабжения»** является получение углубленных знаний энергетических основ получения, преобразования, транспортировки и использования теплоты, расчета и проектирования систем теплоснабжения, применение в теплотехнических системах и установках.

**Задачи учебной дисциплины (модуля):**

- получение знаний нормативной базы в области систем теплоснабжения;
- изучение существующих источников генерации и переработки тепла, используемых в системах теплоснабжения: назначение, структуру, классификацию;
- изучение теоретических основ определения тепловых нагрузок в системах теплоснабжения и методов их регулирования;
- изучение и анализ теоретических основ теплового расчета тепловых сетей;
- изучение путей совершенствования тепловых сетей.

Учебная дисциплина «Источники и системы теплоснабжения» входит в Блок 1, Дисциплины (модули), часть, формируемая участниками образовательных отношений. Для освоения дисциплины (модуля) необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Основы проектной деятельности», «Нормы и правила теплоэнергетики».

**Краткое содержание дисциплины (модуля):**

**Раздел 1. Тепловая нагрузка потребителей.**

Классификация тепловой нагрузки. Методы расчета норм расхода на отопление, вентиляцию и ГВС по укрупненным показателям. Расчет тепловых потерь через ограждающие конструкции и с инфильтрацией по подробной методике. Определение добавочных тепловых потерь из зданий и сооружений.

**Раздел 2. Классификация систем теплоснабжения.**

Классификация систем теплоснабжения

**Раздел 3. Классификация центральных котельных. Тепловые схемы котельных.**

Классификация центральных котельных. Тепловые схемы котельных. Тепловые схемы паровых производственных котельных. Тепловые схемы паро-водогрейных (комбинированных) центральных котельных.

**Раздел 4. Тепловой расчет котельной.**

Тепловой расчет водогрейной котельной. Тепловой расчет паровой котельной.

**Раздел 5. Основное и вспомогательное оборудование центральных котельных.**

Выбор основного оборудования центральных котельных. Выбор вспомогательного оборудования центральных котельных.

**Раздел 6. Классификация теплоэлектростанций. Тепловые схемы теплоэлектростанций**

Назначение и типы теплоэлектростанций. Классификация теплоэлектростанций по структуре тепловой схемы. Принципиальные тепловые схемы тепловых электростанций. Принципиальная тепловая схема теплоэлектроцентрали с турбиной с противодавлением, с производственным и теплофикационным (отопительным) отборами пара.

**Раздел 7. Основное и вспомогательное оборудование теплоэлектростанций.**

Выбор основного и вспомогательного оборудования тепловых электрических станций.

#### **Аннотация**

**к рабочей программе дисциплины (модуля)**

**«Системы энергообеспечения промышленных и коммунальных предприятий»**

**по направлению 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»**

**Общая трудоемкость дисциплины (модуля)** составляет 3 зачетные единицы.

**Форма промежуточного контроля:** зачет, контрольная работа.

**Целью учебной дисциплины (модуля)** «Системы энергообеспечения промышленных и коммунальных предприятий» является формирование знаний о современных принципах, методах и средствах использования тепловой энергии в системах производства и распределения энергоносителей на предприятиях, ознакомление с методами и способами регулирования и балансирования потребления и производства энергоносителей, схем, конструкций и режимов работы внутризаводских систем транспортировки и распределения энергоносителей.

**Задачи учебной дисциплины (модуля):**

– выработать навыки самостоятельно формулировать задачи, проектировать и рассчитывать параметры систем энергообеспечения промышленных и коммунальных предприятий, участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией;

– научить анализировать существующие системы теплоснабжения и теплопотребления и их элементы, разрабатывать и внедрять необходимые изменения в их структуре с позиций повышения эффективности и энергосбережения;

– дать информацию о новых методиках транспортировки тепловой энергии потребителю в отечественной и зарубежной практике, развивать способности объективно оценивать преимущества и недостатки систем энергообеспечения предприятий;

– научить обучающихся проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации

проектирования в соответствии с техническим заданием.

Учебная дисциплина «Системы энергообеспечения промышленных и коммунальных предприятий» входит в Блок 1 часть, формируемая участниками образовательных отношений. Для освоения дисциплины (модуля) необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Высшая математика», «Физика», «Котельные установки и парогенераторы», «Тепломассообменные аппараты», «Топливо и его сжигание», «Техническая термодинамика».

#### **Краткое содержание дисциплины (модуля):**

##### **Раздел 1. «Системы обеспечения воздуха на предприятиях»**

Масштабы производства и потребления энергоносителей. Общая характеристика систем воздухообеспечения. Нагрузки на воздушную компрессорную станцию. Классификация потребителей сжатого воздуха. Выбор типа и количества компрессоров. Принципиальная схема воздушной компрессорной станции. Расчет технологических схем компрессорной станции. Системы распределения сжатого воздуха. Общие сведения. Воздухораспределительные сети. Прокладка и расчет воздухораспределительных сетей.

##### **Раздел 2. «Системы газоснабжения предприятий».**

Снабжение промпредприятия природным газом. Надежность газоснабжения предприятия. Элементы межцехового газопровода. Газорегулирующие пункты. Смесительно - повысительные станции. Состав оборудования, газовый баланс предприятий. Определение расчетной потребности в газе.

##### **Раздел 3. «Системы холодоснабжения предприятий».**

Методика определения потребности в холоде. Системы холодоснабжения. Технологические схемы холодильных станций.

##### **Раздел 4. «Системы генерации тепловой энергии на предприятиях.»**

Системы обеспечения предприятий тепловой энергии. Паровые и водогрейные котельные. Тепловые сети предприятий. Паропроводы. Водоводяные теплообменники. Высокотемпературные энергетические и технологические установки предприятий.

#### **Аннотация**

##### **к рабочей программе дисциплины (модуля)**

##### **«Теплотехнологическое оборудование промышленных предприятий» по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»**

**Общая трудоемкость дисциплины (модуля)** составляет 5 зачетных единиц

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен, контрольная работа.

**Целью учебной дисциплины (модуля)** «Теплотехнологическое оборудование промышленных предприятий» является получение углубленных знаний по теплотехнологическому оборудованию промышленных предприятий, в том числе теплотехнологических и теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок.

#### **Задачи учебной дисциплины (модуля):**

- ознакомиться с конструкциями аппаратов, схемами и принципами работы теплотехнологического оборудования промышленных предприятий;
- освоить методику расчета тепловых и материальных балансов;
- освоить способы повышения энергоэффективности и энергосбережения в теплотехнологических установках промышленных предприятий;

- участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования теплотехнологического оборудования промышленных предприятий и их элементов в соответствии с нормативной документацией.

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

#### **Краткое содержание дисциплины (модуля):**

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

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

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

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

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

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

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

#### **Аннотация**

**к рабочей программе дисциплины (модуля)  
«Котельные установки и парогенераторы»  
по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»**

**Общая трудоемкость дисциплины (модуля)** составляет 5 зачетных единиц.

**Форма промежуточной аттестации:** курсовой проект, экзамен.

**Целью учебной дисциплины (модуля) «Котельные установки и парогенераторы»** является приобретение знаний о типах и конструкциях энергетических котлов ТЭС и парогенераторов АЭС, об организации сжигания органических топлив в топках котлов, о теплофизических и гидрогазодинамических процессах, протекающих в газовоздушном и пароводяном трактах котельной установки, об условиях работы поверхностей нагрева.

**Задачи учебной дисциплины (модуля):**

- приобретение навыков по конструированию котлов, выполнению тепловых, гидравлических, аэродинамических и прочностных расчетов с использованием основных законов естествознания, методов математического анализа и моделирования, а также механизмов теоретического и экспериментального исследования;
- умение проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием с заданными характеристиками.

Учебная дисциплина «Котельные установки и парогенераторы» входит в Блок 1, Дисциплины (модули), часть, формируемая участниками образовательных отношений. Для освоения дисциплины (модуля) необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Физика», «Информационные технологии», «Химия», «Гидрогазодинамика», «Топливо и его сжигание», «Техническая термодинамика», «Источники и системы теплоснабжения», «Системы энергообеспечения промышленных и коммунальных предприятий», «Газотурбинные и парогазовые установки».

### **Краткое содержание дисциплины (модуля):**

**Раздел 1. «Энергетическое топливо»** Понятие об энергетическом топливе. Органическое и ядерное топливо. Топливные ресурсы и топливно-энергетический баланс РФ. Элементарный состав топлива. Расчетные массы топлива. Пересчет элементарного состава с одной массы на другую. Основные характеристики горючей массы. Теплота сгорания топлива и методы ее определения. Условное топливо. Выход летучих веществ. Свойства твердого горючего остатка. Характеристики балласта топлива. Зола, шлак, очаговые остатки, их химсостав, температурные характеристики, использование. Влажность топлива. Сера в топливе. Приведенные влажность, зольность, сернистость топлива как характеристики энергетической ценности топлива. Классификация и маркировка топлива. Основные месторождения ископаемых топлив. Энерготехнологическое использование энергетических топлив.

**Раздел 2. «Горение топлива и эффективность его использования»** Материальный баланс процесса горения. Коэффициенты расхода (избытка) воздуха. Определение расхода кислорода и воздуха для горения. Состав и объем продуктов сгорания. Основное уравнение горения. Уравнение неполного горения. Тепловой баланс процесса горения. Энтальпия воздуха и продуктов сгорания. Диаграмма энтальпия - температура. Диссоциация продуктов сгорания. Теоретическая и действительная температуры горения. Гомогенное и гетерогенное горение. Скорость реакции горения. Зависимость реакции горения от температуры, давления, состава горючей смеси. Самовоспламенение и воспламенение горючей смеси.

**Раздел 3. «Подготовка топлива к сжиганию»** Принципиальные схемы сжигания твердого топлива. Свойства и характеристики угольной пыли. Закономерности размола. Схемы пылеприготовления: центральная, индивидуальные. Влияние характеристик топлива на выбор системы пылеприготовления. Конструкции мельниц для размола угля. Элементы систем приготовления пыли. Воздушный тепловой баланс пылесистемы. Сушка дымовыми газами. Выбор оптимальной степени размола топлива. Подготовка к сжиганию жидкого и газообразного топлива. Основные требования правил технической эксплуатации (ПТЭ) пылеприготовительных установок.

**Раздел 4. «Сжигание топлива в топках паровых котлов».** Конструкции топочных камер газомазутных паровых котлов. Горелочные устройства и их размещение. Воздушные регистры. Запальные устройства. Основы расчета газовых горелок. Схемы распыления жидкого топлива. Типы мазутных форсунок. Горелки мазутные, комбинированные. Расчетные характеристики топочных камер. Эксплуатация и режимы работы: малые избытки воздуха, использование присадок, рециркуляция газов. Борьба с загрязнением окружающей среды при сжигании газа и жидкого топлива. Техника

безопасности на газомазутных ТЭС. Схемы топочных камер для сжигания твердого топлива. Влияние влажности, зольности, выхода летучих и теплоты сгорания топлива на конструкцию топочной камеры. Основные характеристики топочных камер. Типы горелочных устройств. Скорости первичного и вторичного воздуха. Основные расчетные параметры топки.

**Раздел 5. «Теплообмен в поверхностях нагрева и тепловой расчет парового котла».** Теплообмен в топке парового котла. Тепловые характеристики настенных экранов. Падающий и эффективный тепловой поток. Связь тепловой работы топки с видом и характеристиками сжигаемого топлива. Излучательная способность факела. Выбор температуры продуктов сгорания на выходе топочной камеры. Расчет теплообмена в топочной камере. Лучистый теплообмен в газоходах котла. Расчет теплообмена в полурadiaционных поверхностях нагрева. Конвективный теплообмен. Коэффициенты теплопередачи и выбор оптимальной скорости продуктов сгорания в конвективных газоходах. Распределение тепловосприятий между поверхностями нагрева. Особенности распределения тепловосприятий в прямоточных котлах докритических и сверхкритических параметров. Задачи и последовательность конструкторского и поверочного расчетов парового котла.

**Раздел 6. «Чистота пара и водный режим».** Требования, предъявляемые к качеству питательной воды и пара. Влияние загрязнений на работу оборудования. Источники загрязнения питательной воды. Закономерности образования отложений. Области отложений в пароводяном тракте котлов сверхкритического давления (СКД). Примеси в перегретом паре докритического давления и области их отложений. Пути перехода примесей из воды в пар. Задачи водного режима. Водный режим барабанных котлов. Методы вывода примесей из цикла на ТЭС. Водный режим прямоточных котлов. Безнакипный водный режим барабанных котлов. Солевой баланс цикла с барабанным и прямоточным паровым котлом. Методы получения чистого пара.

**Аннотация**  
**к рабочей программе дисциплины (модуля)**  
**«Газотурбинные и парогазовые установки»**  
**по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**  
**направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»**

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

**Целью учебной дисциплины (модуля) «Газотурбинные и парогазовые установки»** является изучение технологии производства электроэнергии и тепла на современных энергетических газотурбинных и парогазовых установках тепловых электростанций.

**Задачи учебной дисциплины (модуля):**

- получение информации о применяемом на ТЭС оборудовании ГТУ и ПГУ, методах его расчета и проектирования, развитие способностей по выявлению естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности;
- развитие навыков применения основных законов естествознания, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- научить обучающихся обосновывать конкретные технические решения при проектировании и эксплуатации оборудования ГТУ и ПГУ, проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием

стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием;

– дать информацию о надежности и экономичности газотурбинных и парогазовых установок.

Учебная дисциплина «Газотурбинные и парогазовые установки» входит в Блок 1, Дисциплины (модули), часть, формируемая участниками образовательных отношений. Для освоения дисциплины (модуля) необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Физика», «Информатика», «Химия», «Гидрогазодинамика», «Топливо и его сжигание», «Техническая термодинамика», «Источники и системы теплоснабжения», «Системы энергообеспечения промышленных и коммунальных предприятий».

### **Краткое содержание дисциплины (модуля):**

**Раздел 1 «Простейшие тепловые схемы различных типов ПГУ»**  
Термодинамические циклы, анализ и особенности эксплуатации.

**Раздел 2. «Тепловые схемы и показатели ГТУ».** Назначение основных элементов технологических схем. Показатели тепловой экономичности ГТУ. Способы карнотизации цикла Брайтона.

**Раздел 3. «Основные элементы технологической схемы газотурбинного двигателя ГТУ»** Устройство, назначенные и характеристики осевых компрессоров, помпаж. Классификация камер сгорания ГТУ, основные требования к ним. Снижение выбросов экологически вредных веществ в выхлопных газах ГТУ. Газовые турбины – тепловой двигатель установки. Особенности конструкции проточной части. Охлаждение лопаточного аппарата газовых турбин.

**Раздел 4. «Эксплуатация и защита ГТУ, пуск и останов»** Эксплуатация и защита ГТУ, стационарные системы ГТУ. Пуск и останов ГТУ, характеристики и способы пуска и останова.

**Раздел 5. «Переменные режимы работы ГТУ».** Влияние различных факторов на номинальные параметры установки. Графики и методы изменения электрической нагрузки ГТУ. Системы автоматизации работы ГТУ.

**Раздел 6. «Конденсационные ПГУ с котлами-утилизаторами».** Одноконтурные, двухконтурные и трехконтурные схемы паровой степени ПГУ. Показатели экономичности. Основные элементы ПГУ: котлы-утилизаторы, паровые турбины, их устройство, условия эксплуатации, особенности конструкции.

**Раздел 7. «Теплофикационные ПГУ-ТЭЦ».** Теплофикационные парогазовые установки с котлом-утилизатором. Примеры тепловых схем, показатели экономичности. Режимы работы ПГУ-ТЭЦ. Газотурбинные ТЭЦ – особенности тепловых схем и способов отпуска теплоты.

**Раздел 8. «Комбинированные схемы ПГУ».** ПГУ с параллельной и полузависимой схемами работы. ПГУ со сбросом газов газовой турбины в топку энергетических котлов. Преимущества и недостатки ПГУ с внутрицикловой газификацией угля. ПГУ с впрыском пара и воды в газовый тракт ГТУ.

### **Аннотация**

**к рабочей программе дисциплины (модуля)**

**«Тепломассообменные аппараты»**

**по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**

**направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»**

**Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 зачетных единиц.**

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен, курсовая проект.

**Целью учебной дисциплины (модуля)** «Тепломассообменные аппараты» является изучение теории и методики расчетов тепловых процессов в теплообменных аппаратах, принципы их конструирования и особенности эксплуатации в теплоэнергетике и теплотехнологиях, в соответствии с нормативной документацией.

**Задачи учебной дисциплины (модуля):**

- ознакомить с основными типами теплообменных аппаратов, их принципами работы, конструкциями и режимами эксплуатации;
- изучить методы расчета теплообменных аппаратов;
- выработать знания, умения, навыки, необходимые для анализа и совершенствования режимов эксплуатации теплообменных аппаратов.

Учебная дисциплина «Тепломассообменные аппараты» входит в Блок 1, Дисциплины (модули), часть, формируемая участниками образовательных отношений. Для освоения дисциплины (модуля) необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Высшая математика», «Физика», «Введение в направление».

**Краткое содержание дисциплины (модуля):**

**Раздел 1. Основные понятия**

Основные виды и классификация теплообменного оборудования, теплоносителей, их свойства и область применения.

**Раздел 2. Основные виды промышленных теплообменных аппаратов**

Теплообменные и тепломассообменные процессы, их теплофизическая сущность. Теплообменные и тепломассообменные аппараты и установки. Классификация теплообменных аппаратов. Перспективные типы теплообменников: тепловые трубы, двухфазные термосифоны.

**Раздел 3. Рекуперативные теплообменные аппараты**

Конструкции рекуперативных теплообменников (кожухотрубчатых, секционных «труба в трубе», спиральных, пластинчатых), их основные элементы и узлы. Компактные аппараты с ребристыми поверхностями теплообмена, способы их изготовления. Последовательность проектирования теплообменных аппаратов, состав проектного расчета. Тепловой конструктивный и поверочный расчеты теплообменников, основные уравнения.

**Раздел 4. Регенеративные теплообменные аппараты**

Конструкции регенеративных теплообменников (с неподвижной и вращающейся насадкой, с промежуточным и твердым сыпучим теплоносителем), область их применения. Типы насадок, требования, предъявляемые к ним. Перспективы развития регенеративных аппаратов.

**Раздел 5. Вспомогательное оборудование тепломассообменных установок.**

Сифонные устройства и газлифтные подъемники. Оборудование для разделения неоднородных жидкостей. Пылеочистные устройства. Брызгоотделители. Барометрические конденсаторы. Вакуум-насосы. Конденсатоотводчики. Сосуды и резервуары. Дробилки и мельницы. Дозаторы и питатели.

**Аннотация**

**к рабочей программе дисциплины (модуля)**

**«Тепловые и электрические сети»**

**по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**

**направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»**

**Общая трудоемкость дисциплины (модуля)** составляет 5 зачетных единиц.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен, курсовой проект.

**Целью учебной дисциплины (модуля)** «Тепловые и электрические сети» является научить обучающихся правильному пониманию и подходам к решению задач, стоящих при проектировании, монтаже и эксплуатации тепловых и электрических сетей с учетом инновационных энергосберегающих технологий, экологической, топливно-энергетической и экономической ситуации в стране, уровня и перспектив развития отрасли и экономики страны.

**Задачи учебной дисциплины (модуля):**

- подготовка бакалавра, умеющего: проектировать, монтировать и эксплуатировать тепловые и электрические сети по типовым методикам с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием;
- оптимизировать проектные и эксплуатационные решения с учетом надежного функционирования систем;
- автоматизировать системы, тепловые пункты и осуществлять автоматизированное управление технологическими процессами централизованного теплоснабжения.

Учебная дисциплина «Тепловые и электрические сети» входит в Блок 1, Дисциплины (модули), часть, формируемая участниками образовательных отношений. Для освоения дисциплины (модуля) необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Высшая математика», «Физика», «Введение в направление».

**Краткое содержание дисциплины (модуля):**

**Раздел 1. Принципы трассировки тепловых и электрических сетей.**

Источники и режимы электроснабжения. Схемы и устройство городских электрических сетей. Схемы и устройство городских электрических сетей. Основы расчетов электроэнергии.

**Раздел 2. Строительные конструкции тепловых сетей.**

Конструкции трубопроводов тепловой сети. Определение расчётных расходов теплоты. Гидравлический расчет тепловых сетей. Пьезометрический график. Конструкции и расчет тепловой изоляции трубопроводов.

**Раздел 3. Основы эксплуатации тепловых и электрических сетей.**

Основные показатели надежности систем тепло- и электроснабжения.

**Раздел 4. Технико-экономический расчет систем тепло- и электроснабжения.**

Основы расчетов электроэнергии. Определение количества теплоты, на отопление для различных типов потребителей. Определение количества теплоты на вентиляцию для различных типов потребителей. Определение количество теплоты на горячее водоснабжение для различных типов потребителей.

**Аннотация**

**к рабочей программе дисциплины (модуля)**

**«Системы кондиционирования воздуха»**

**по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»**

**Общая трудоемкость дисциплины (модуля)** составляет 4 зачетные единицы.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен, курсовая работа

**Целью учебной дисциплины (модуля) «Системы кондиционирования воздуха»** является полученные знания в общетеоретических (математика, физика, химия), общепрофессиональных (термодинамика, механика, гидравлика) направить для решения задач кондиционирования энергетических комплексов; изучение и получение практических навыков проектирования и расчета систем кондиционирования энергетических комплексов с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием.

**Задачи учебной дисциплины (модуля):**

- выработка умений проводить расчеты систем кондиционирования воздуха энергетических комплексов, оборудование по типовым методикам;
- получение навыков проектирования системы кондиционирования энергетических комплексов с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием.

Учебная дисциплина «Системы кондиционирования воздуха» входит в Блок 1, Дисциплины (модули), часть, формируемая участниками образовательных отношений. Для освоения дисциплины (модуля) необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Физика», «Техническая термодинамика».

**Краткое содержание дисциплины (модуля) :**

- **Раздел 1.** Основные сведения и холодильная машина  
Кондиционирование воздуха и его задачи. Классификация. Принципиальная схема системы кондиционирования воздуха (СКВ). Прямоточная схема СКВ для теплого и холодного периодов года. Процессы с рециркуляцией воздуха. Расчёт процессов обработки воздуха в кондиционере. Принцип работы холодильной машины. Схема компрессионного цикла охлаждения. Основные элементы холодильной машины. Основные сведения о хладагентах. Работа холодильной машины в режиме теплового насоса. Определение нагрузок на систему кондиционирования воздуха и холодильную машину. Расчет компрессионного цикла охлаждения. Определение нагрузок на компрессор, конденсатор, испаритель. Подбор кондиционера и холодильной машины. Компоновка кондиционера, обвязка с холодильной машиной. Расчет поступления теплоты через вертикальное заполнение световых проемов.
- **Раздел 2.** Типы кондиционеров  
Центральные кондиционеры. Классификация. Режимы работы. Основные секции. Конструкция и принцип работы основных секций центрального кондиционера. Системы с чиллерами и фанкойлами. Общие сведения, состав, принцип работы, область применения. Чиллеры. Системы с чиллерами и фанкойлами. Насосные станции. Фанкойлы. Тепло-хладоносители. Крышные и шкафные кондиционеры. Прецизионные кондиционеры. Изучение конструкций бытовых кондиционеров. Канальные кондиционеры и кондиционеры сплит-систем с приточной вентиляцией. Аэродинамический расчет воздушной системы кондиционирования воздуха. Расчет поверхностного воздухоохладителя. Гидравлический расчет водяной системы кондиционирования воздуха.

**Аннотация**

**к рабочей программе дисциплины (модуля)**

**«Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике и теплотехнике»**

**по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**

## **направленность (профиль): «Энергообеспечение предприятий»**

**Общая трудоемкость дисциплины (модуля)** составляет 4 зачетные единицы  
**Форма промежуточной аттестации:** экзамен, курсовая работа.

**Целью учебной дисциплины (модуля)** «Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике и теплотехнике» является разработка и обоснование проектных решений по созданию, внедрению и модернизации систем автоматизации технологических процессов и производств в теплоэнергетике и теплотехнике с использованием современных средств и технологий проектирования.

### **Задачи учебной дисциплины (модуля):**

- формирование представлений об общих методах и средствах автоматического и ручного регулирования процесса производства;
- приобретение навыков составления и правильного оформления технического задания на автоматизацию основного и вспомогательного оборудования систем теплоснабжения.

Учебная дисциплина «Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике и теплотехнике» входит в Блок 1. Дисциплины (модули), часть, формируемая участниками образовательных отношений. Для освоения дисциплины (модуля) необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Прикладная механика», «Техническая термодинамика», «Тепломассообмен», «Гидрогазодинамика».

### **Краткое содержание дисциплины (модуля):**

**Раздел 1.** Основы теории автоматического регулирования.

**Раздел 2.** Автоматизация теплотехнического оборудования.

## **Аннотация**

### **к рабочей программе дисциплины (модуля) «Планирование и организация эксперимента»**

**по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»**

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

**Целью учебной дисциплины (модуля)** «Планирование и организация эксперимента» является: подготовка к научно-технической и организационно-методической деятельности, связанной с проведением экспериментальных исследований: выбор и составление плана эксперимента; организация эксперимента и проведение измерений отклика объекта исследований; анализ результатов исследований, включая построение математических моделей объекта исследований

### **Задачи учебной дисциплины (модуля):**

- освоить основные понятия и принципы планирования эксперимента, критерии оптимальности, разновидности и правила построения планов эксперимента;
- овладеть методами расчета параметров математической модели объекта исследований, оценки их значимости, а также адекватности полученной модели, методами проведения экспериментов по заданной методике, обработка и анализ полученных

результатов с привлечением соответствующего математического аппарата.

Учебная дисциплина «Планирование и организация эксперимента» входит в Блок 1, Дисциплины (модули), часть, формируемая участниками образовательных отношений. Для освоения дисциплины (модуля) необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Физика», «Высшая математика».

#### **Краткое содержание дисциплины (модуля) :**

- **Раздел 1.** Подготовка к проведению экспериментальных исследований  
Постановка задачи по проведению эксперимента. Приборы и устройства по проведению эксперимента. Стандартные и специальные средства для измерений.
- **Раздел 2.** Организация экспериментальных исследований  
Диапазон входных и выходных измеряемых параметров. Физическое исполнение измерительных устройств. Новые стенды и другие устройства, необходимые для экспериментальных исследований, их параметры. Подготовка универсальных и специальных стендов и устройств для фиксирования параметров. Достаточность места для установки, необходимый обслуживающий персонал, техника безопасности, экологичность процессов испытаний. Точность измерения параметров при экспериментальных исследованиях, класс приборов, способных обеспечивать требуемую точность измерения, их поверка.
- **Раздел 3.** Обработка экспериментальных результатов  
Фиксация результатов экспериментов. Табличная фиксация результатов экспериментов. Шаг эксперимента. Приведение диапазона измерения к единичному. Представление экспериментальных результатов. Представление результатов с помощью уравнений. Определение коэффициентов уравнений. Виды уравнений. Использование при обработке метода наименьших квадратов, степенных рядов и других видов представления в виде функций.

#### **Аннотация**

#### **к рабочей программе дисциплины (модуля) «Охрана окружающей среды от выбросов объектов теплоэнергетики» по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»**

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

**Целью** учебной дисциплины (модуля) «Охрана окружающей среды от выбросов объектов теплоэнергетики» является углубление знаний обучающихся о фундаментальных физико-химических основах анализа объектов окружающей среды, освоение инструментов и методов мониторинга окружающей среды для защиты атмосферы от вредных выбросов в теплоэнергетике.

#### **Задачи учебной дисциплины (модуля):**

- соблюдение экологической безопасности на производстве;
- планирование экозащитных мероприятий и мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на производстве.

Учебная дисциплина «Охрана окружающей среды от выбросов объектов теплоэнергетики» входит в Блок 1, Дисциплины (модули), часть, формируемая участниками образовательных отношений. Для освоения дисциплины (модуля)

необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Безопасность жизнедеятельности».

**Краткое содержание дисциплины (модуля) :**

**Раздел 1. Выбросы ТЭС в атмосферу и окружающую среду.**

Состав токсичных веществ в топливе и дымовых газах при функционировании ТЭС и использовании различных видов топлив: твердое топливо, жидкое топливо, газообразное топливо.

**Раздел 2. Преобразование вредных выбросов ТЭС в атмосферном воздухе**

Осаждение твердых веществ. Преобразование в атмосфере оксидов азота и диоксидов серы. Оценка влияния на атмосферу оксидов углерода. Рассеивание токсичных выбросов в атмосфере. Рассеивание выбросов от одиночного источника.

**Раздел 3. Измерение концентраций токсичных компонентов, обусловленных выбросами ТЭС**

Подфакельные исследования состояния атмосферы в районе ТЭС. Отбор проб воздуха для определения токсичных компонентов. Определение содержания аэрозолей. Наблюдение за факелом станции. Приборы для физического анализа состава дымовых газов. Приборы для физического анализа состава воздуха.

**Раздел 4. Улавливание твердых веществ из дымовых газов**

Характеристики летучей золы. Основы теории золоулавливания. Инерционные золоулавливатели. Методика расчета батарейных циклонов серийного производства

**Раздел 5. Основные пути снижения выбросов токсичных газов ТЭС**

Очистка дымовых газов от сернистых веществ. Основные методы очистки и их техническая реализация. Мокрый известняковый, мокро-сухой, магнезитовый циклический, аммиачно-циклический, азотный и аддитивный способы очистки дымовых газов от сернистых веществ. Техническая реализация способов

**Раздел 6. Оценка влияния вредных выбросов ТЭС на природу и человека**

Локальное и глобальное влияние вредных выбросов ТЭС на природу и человека. Комплексное воздействие вредных выбросов ТЭС. Биологическое содержание понятия ПДК (предельно допустимая концентрация), методы их установления и нормативные значения. Понятие предельно допустимых и фоновых концентраций. Взаимодействие концентраций, обусловленных выбросами ТЭС, с фоновыми концентрациями. Расчет показателей суммарной вредности продуктов сгорания при работе ТЭС.

**Аннотация**

**к рабочей программе дисциплины (модуля)**

**«Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии»**

**по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**

**направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»**

**Общая трудоемкость дисциплины (модуля)** составляет 4 зачетные единицы

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен, контрольная работа

**Целью учебной дисциплины (модуля) «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии»** является получение углубленных знаний в области перспектив развития и освоения источников энергии, альтернативных по отношению к традиционным, применяемым в тепловой энергетике для обеспечения экологической безопасности, а также умения планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению в профессиональной деятельности.

**Задачи учебной дисциплины (модуля):**

- изучение основных возобновляемых энергоресурсов;
- анализ основных принципов использования;
- разработка схем и режимов работы соответствующих энергоустановок;
- разработка мероприятий и перспектив развития энергетики на нетрадиционных и возобновляемых энергоисточниках на объектах теплоэнергетики.

Учебная дисциплина «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» входит в Блок 1, Дисциплины (модули), часть, формируемая участниками образовательных отношений. Для освоения дисциплины (модуля) необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Тепломассобменные аппараты», «Основы проектной деятельности».

### **Краткое содержание дисциплины (модуля):**

#### **Раздел 1. Энергетические ресурсы и их использование.**

Виды энергоресурсов и единицы их измерения. Характеристика энергоресурсов: органическое топливо, атомная энергия, геотермальная энергия, солнечная энергия, гидроэнергия. Топливно-энергетическая сеть Российской Федерации. Технические аспекты развития энергетики: аккумулирование и передача энергии на расстояние, транспортировка энергоносителей. Экологические аспекты развития энергетики.

#### **Раздел 2. Солнечная энергетика и системы солнечного теплоснабжения.**

Физические основы преобразования солнечной энергии. Интенсивность солнечного излучения. Фотоэлектрические свойства p-n перехода. Вольтамперная характеристика солнечного элемента.

#### **Раздел 3. Тепловое аккумулирование энергии.**

Понятие теплового аккумулирования. Энергетический баланс теплового аккумулятора. Классификация аккумуляторов тепла. Системы аккумулирования. Тепловое аккумулирование для солнечного обогрева и охлаждения помещений.

#### **Раздел 4. Использование геотермальной энергии.**

Прямое использование геотермальной энергии для выработки тепловой и электрической энергии. Геотермальные электростанции с непосредственным использованием природного газа. Геотермальные электростанции с конденсационной турбиной. Геотермальные электростанции с бинарным циклом.

### **Аннотация**

#### **к рабочей программе дисциплины (модуля)**

#### **«Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнике»**

#### **по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**

#### **направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»**

**Общая трудоемкость дисциплины (модуля)** составляет 4 зачетные единицы

**Форма промежуточной аттестации:** зачет, контрольная работа

**Целью** учебной дисциплины (модуля) «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнике» является получение необходимых знаний научных, теоретических, организационных и технологических основ энерго- и ресурсосбережения в различных отраслях промышленного производства, коммунальном хозяйстве, в сельском хозяйстве, топливно – энергетическом комплексе для обеспечения экологической безопасности на объекте.

**Задачи учебной дисциплины (модуля):**

- познакомить обучающихся со структурой производства и потребления топливно-энергетических ресурсов в России и мире;
- дать информацию о типовых энергосберегающих мероприятиях в энергетических и технологических установках, тепловых и электрических сетях, зданиях и сооружениях;
- научить принимать и обосновывать конкретные технические решения при последующем проведении работ по рациональному использованию энергетических ресурсов на объектах своей профессиональной деятельности.

Учебная дисциплина «Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнике» входит в Блок 1, Дисциплины (модули), часть, формируемая участниками образовательных отношений. Для освоения дисциплины (модуля) необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Нагнетатели и тепловые двигатели», «Системы энергообеспечения промышленных и коммунальных предприятий».

### **Краткое содержание дисциплины (модуля):**

**Раздел 1. Общие проблемы энергосбережения.** Актуальность энергосбережения в России и в мире. Государственная политика в области повышения эффективности использования энергии. Перспективы энергосбережения в России и в мире.

**Раздел 2. Энергосберегающие технологии в энергоемких отраслях промышленности.** Нормативно – правовая и нормативно – техническая базы энергосбережения. Основы энергоаудита объектов промышленных предприятий. Экспрессаудит; углубленные энергетические обследования предприятий. Энергетический паспорт; энергобалансы промышленных предприятий. Критерии энергетической оптимизации.

**Раздел 3. Энергосберегающие технологии в теплоснабжении промышленных предприятий и муниципального хозяйства.** Энергосбережение при производстве и распределении теплоты. Энергосбережение в промышленных и отопительных котельных. Энергосбережение в системах отопления, вентиляции, горячего водоснабжения. Особенности энергосбережения в высокотемпературных установках. Энергосбережение при электроснабжении промышленных предприятий; жилищно-коммунального хозяйства; энергосбережение в системах освещения.

**Аннотация  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
«Нагнетатели и тепловые двигатели»  
по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»**

**Общая трудоемкость дисциплины (модуля)** составляет 2 зачетные единицы.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Целью учебной дисциплины (модуля) «Нагнетатели и тепловые двигатели»** является изучение тепловых двигатели и нагнетателей, применяемых в промышленности; овладеть современными методами технологических расчетов и выбором энергетического оборудования для промышленных установок с различным целевым направлением; способствовать расширению кругозора, проявлению самостоятельности при выполнении расчетов и технико-экономического обоснования принятых технических решений.

### **Задачи учебной дисциплины (модуля):**

- приобретение обучающимися знаний о типах и конструкциях основных нагнетателей и тепловых двигателей, применяемых в промышленных установках, а также

научиться проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием;

– изучение технических характеристик тепловых двигателей и нагнетателей, а также методы выбора их для энергетических установок;

– освоение способов регулирования производительности тепловых двигателей и нагнетателей с проведением экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата

Учебная дисциплина «Нагнетатели и тепловые двигатели» входит в Блок 1, Дисциплины (модули), часть, формируемая участниками образовательных отношений. Для освоения дисциплины (модуля) необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Физика», «Информационные технологии», «Химия», «Гидрогазодинамика», «Топливо и его сжигание», «Техническая термодинамика», «Источники и системы теплоснабжения», «Системы энергообеспечения промышленных и коммунальных предприятий» «Газотурбинные и парогазовые установки», «Котельные установки и парогенераторы».

### **Краткое содержание дисциплины (модуля):**

**Раздел 1 «Динамические насосы»** Общие сведения о гидромашинах. Нагнетатели и тепловые двигатели. Классификация нагнетателей и тепловых двигателей. Принцип действия динамических и объемных машин. Определение мощности машины, понятие о КПД нагнетателя и теплового двигателя. Центробежные насосы. Схемы центробежных насосов. Вихревые и струйные насосы.

**Раздел 2. Вентиляторы и газодувки. Турбокомпрессоры** Вентиляторы и газодувки. Классификация вентиляторов. Область применения. Способы изменения характеристики вентилятора. Дутьевые вентиляторы и дымососы. Газодувки, область применения. Турбокомпрессоры. Центробежные и осевые компрессоры. Области применения; основные способы изменения характеристики компрессора.

**Раздел 3. «Объемные насосы»** Насосы возвратно-поступательного действия. Классификация насосов; особенности работы насосов в сети. Роторные насосы. Общие свойства, классификация и области применения роторных насосов. Подача роторных насосов и ее равномерность, регулирование подачи.

**Раздел 4. «Поршневые компрессоры. Детандеры».** Поршневые компрессоры. Классификация и область применения нагнетателей объемного действия и поршневых детандеров. Индикаторная диаграмма. Регулирование подачи. Конструкции компрессоров.. Детандеры. Классификация и области применения.

**Раздел 5 «Тепловые двигатели»** Классификация тепловых двигателей. Область применения различных типов тепловых двигателей. Классификация. Типы паровых турбин. Понятия активных и реактивных турбин. Принцип действия активной турбины Лавала и реактивной турбины.

### **Аннотация**

**к рабочей программе дисциплины (модуля)**

**«Физическая культура и спорт 1 (элективная дисциплина)»**

**по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**

**направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»**

**Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 328 часов.**

**Форма промежуточной аттестации: зачет.**

**Целью учебной дисциплины (модуля) «Физическая культура и спорт 1 (элективная дисциплина)»** является формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности строителя.

**Задачи учебной дисциплины (модуля):**

- сформировать способность поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

Учебная дисциплина «Физическая культура и спорт 1 (элективная дисциплина)» входит в Блок 1, Дисциплины (модули), часть, формируемая участниками образовательных отношений. Для освоения дисциплины (модуля) необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Физическая культура и спорт» в средней общеобразовательной школе.

**Краткое содержание дисциплины (модуля):**

**Раздел 1. Развитие физических качеств.**

Занятия базируются на применении разнообразных средств физической культуры, спортивной подготовки, сдаче контрольных нормативов. Обязательными видами физических упражнений для включения в рабочую программу по физической культуре являются: отдельные дисциплины (модуля) по легкой атлетике, спортивные игры, упражнения профессионально-прикладной физической подготовки.

**Раздел 2. Раздел 2 Общая и специальная физическая подготовка.**

Занятия базируются на применении разнообразных средств физической культуры, спортивной подготовки, сдаче контрольных нормативов. Обязательными видами физических упражнений для включения в рабочую программу по физической культуре являются: отдельные дисциплины (модуля) по легкой атлетике, спортивные игры, упражнения профессионально-прикладной физической подготовки.

**Раздел 3. Развитие профессионально-важных качеств.**

Занятия базируются на применении разнообразных средств физической культуры, спортивной подготовки, сдаче контрольных нормативов. Обязательными видами физических упражнений для включения в рабочую программу по физической культуре являются: отдельные дисциплины (модуля) по легкой атлетике, спортивные игры, упражнения профессионально-прикладной физической подготовки.

**Раздел 4. Совершенствование профессионально-важных качеств**

Занятия базируются на применении разнообразных средств физической культуры, спортивной подготовки, сдаче контрольных нормативов. Обязательными видами физических упражнений для включения в рабочую программу по физической культуре являются: отдельные дисциплины (модуля) по легкой атлетике, спортивные игры, упражнения профессионально-прикладной физической подготовки.

**Раздел 5. Совершенствование профессионально-важных качеств.**

Занятия базируются на применении разнообразных средств физической культуры, спортивной подготовки, сдаче контрольных нормативов. Обязательными видами физических упражнений для включения в рабочую программу по физической культуре являются: отдельные дисциплины (модуля) по легкой атлетике, спортивные игры, упражнения профессионально-прикладной физической подготовки.

**Раздел 6. Совершенствование профессионально-важных качеств**

Занятия базируются на применении разнообразных средств физической культуры, спортивной подготовки, сдаче контрольных нормативов. Обязательными видами физических упражнений для включения в рабочую программу по физической культуре

являются: отдельные дисциплины (модуля) по легкой атлетике, спортивные игры, упражнения профессионально-прикладной физической подготовки.

**Аннотация**  
**к рабочей программе дисциплины (модуля)**  
**«Физическая культура и спорт 2 (элективная дисциплина)»**  
**по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**  
**направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»**

**Общая трудоемкость дисциплины (модуля)** составляет 328 часов.  
**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Целью учебной дисциплины (модуля)** «Физическая культура и спорт 2 (элективная дисциплина)» является формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности строителя.

**Задачи учебной дисциплины (модуля):**

- сформировать способность поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

Учебная дисциплина «Физическая культура и спорт 2 (элективная дисциплина)» входит в Блок 1, Дисциплины (модули), часть, формируемая участниками образовательных отношений. Для освоения дисциплины (модуля) необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Физическая культура и спорт» в средней общеобразовательной школе.

**Краткое содержание дисциплины (модуля):**

**Раздел 1. Развитие физических качеств.**

Занятия базируются на применении разнообразных средств физической культуры, спортивной подготовки, сдаче контрольных нормативов. Обязательными видами физических упражнений для включения в рабочую программу по физической культуре являются: отдельные дисциплины (модуля) по легкой атлетике, спортивные игры, упражнения профессионально-прикладной физической подготовки.

**Раздел 2. Раздел 2 Общая и специальная физическая подготовка.**

Занятия базируются на применении разнообразных средств физической культуры, спортивной подготовки, сдаче контрольных нормативов. Обязательными видами физических упражнений для включения в рабочую программу по физической культуре являются: отдельные дисциплины (модуля) по легкой атлетике, спортивные игры, упражнения профессионально-прикладной физической подготовки.

**Раздел 3. Развитие профессионально-важных качеств.**

Занятия базируются на применении разнообразных средств физической культуры, спортивной подготовки, сдаче контрольных нормативов. Обязательными видами физических упражнений для включения в рабочую программу по физической культуре являются: отдельные дисциплины (модуля) по легкой атлетике, спортивные игры, упражнения профессионально-прикладной физической подготовки.

**Раздел 4. Совершенствование профессионально-важных качеств**

Занятия базируются на применении разнообразных средств физической культуры, спортивной подготовки, сдаче контрольных нормативов. Обязательными видами физических упражнений для включения в рабочую программу по физической культуре

являются: отдельные дисциплины (модуля) по легкой атлетике, спортивные игры, упражнения профессионально-прикладной физической подготовки.

**Раздел 5. Совершенствование профессионально-важных качеств.**

Занятия базируются на применении разнообразных средств физической культуры, спортивной подготовки, сдаче контрольных нормативов. Обязательными видами физических упражнений для включения в рабочую программу по физической культуре являются: отдельные дисциплины (модуля) по легкой атлетике, спортивные игры, упражнения профессионально-прикладной физической подготовки.

**Раздел 6. Совершенствование профессионально-важных качеств**

Занятия базируются на применении разнообразных средств физической культуры, спортивной подготовки, сдаче контрольных нормативов. Обязательными видами физических упражнений для включения в рабочую программу по физической культуре являются: отдельные дисциплины (модуля) по легкой атлетике, спортивные игры, упражнения профессионально-прикладной физической подготовки.

**Аннотация**

**к рабочей программе дисциплины (модуля)**

**«Введение в направление»**

**по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»**

**Общая трудоемкость дисциплины (модуля)** составляет 2 зачетные единицы.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Целью учебной дисциплины (модуля) «Введение в направление»** является получение знаний теоретических и методических основ проектирования и эксплуатации теплоэнергетического оборудования в различных регионах регионов России, формирование у обучающихся знаний для решения вопросов теплоснабжения поселков, городов и предприятий, расчета количества и режимов потребления тепла теплопотребителями, присоединения объектов теплопотребления к магистральным теплосетям, контроля и регулирования отпуска тепла, гидравлических и тепловых расчетов систем, осуществляя поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных.

**Задачи учебной дисциплины (модуля):**

- изучение содержания и видов профессиональной деятельности, под средством поиска, хранения, обработке и анализа информации из различных источников и баз данных;
- ускорение адаптации обучающихся к учебному процессу в ВУЗе при участии в сборе и анализе исходных данных для проектирования и эксплуатации теплоэнергетического оборудования.

Учебная дисциплина «Инженерные системы и оборудования в архитектуре» входит в Блок 1, Дисциплины (модули), часть, формируемая участниками образовательных отношений. Для освоения дисциплины (модуля) необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Физика».

**Краткое содержание дисциплины (модуля):**

**Раздел 1. Введение в теплоэнергетику.** Введение. Назначение, структура, классификация систем теплоснабжения предприятий. Перспективы развития. Методы определения потребности промышленных предприятия.

**Раздел 2. Тепловые электрические централи (ТЭЦ) крупных городов. Городская районная электрическая станция (ГРЭС).** Источники генерации тепла, используемые в системах теплоснабжения. Промышленные котельные. Назначение, классификация, параметры, рациональные области использования. Тепловые схемы и расчет промышленных котельных. Методы распределения нагрузки между котлами. Методика определения энергетических показателей ТЭЦ. Методика составления и расчета тепловых схем ТЭЦ. Выбор оборудования ТЭЦ.

**Раздел 3. Утилизационные котельные и теплонасосные установки.** ТЭЦ, использующие вторичные энергетические ресурсы предприятий для регенерации тепла и электроэнергии. Схемы режимов работы, определение техникоэкономических показателей работы ТЭЦ. Расчет тепловых схем, выбор режима работы утилизационных установок параллельно.

**Раздел 4. Математическое моделирование, систем теплоснабжения.** Использование математического моделирования, пакетов прикладных программ, банков данных для расчета систем теплоснабжения.

**Аннотация**  
**к рабочей программе дисциплины (модуля)**  
**«Современные проблемы в теплоэнергетике»**  
**по направлению 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**  
**направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»**

**Общая трудоемкость дисциплины (модуля)** составляет 2 зачетные единицы.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Целью учебной дисциплины (модуля)** «Современные проблемы в теплоэнергетике» является изучение способов рационального использования различных типов энергоресурсов с высокой эффективностью, надежностью и безопасностью; представлять современное состояние энергетики и возможности ее эффективного развития в ближайшее десятилетие, в том числе и с использованием нетрадиционных источников энергии; ознакомление обучающихся с решениями проблем энерго- и ресурсосбережения.

**Задачи учебной дисциплины (модуля):**

– приобретение обучающимися навыков и умений по обоснованию и практической реализации новых энергоэффективных направлений технического перевооружения, осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

– овладение методиками реконструкции и модернизации предприятий — источников энергии и систем энергоснабжения на основе современных достижений науки в теплотехнике и передовых энерготехнологий, участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией.

Учебная дисциплина «Современные проблемы в теплоэнергетике» входит в Блок 1, Дисциплины (модули), часть, формируемая участниками образовательных отношений. Для освоения дисциплины (модуля) необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Математика», «Физика», изучаемых в средней школе.

**Краткое содержание дисциплины (модуля):**

**Раздел 1. «Системные, законодательные, технические и экологические**

## **проблемы теплоэнергетики».**

Анализ современного состояния теплоэнергетики. Анализ состояния мирового энергетического хозяйства. Топливо-энергетический 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. Паротурбинные циклы. Газотурбинные циклы. Парогазовые циклы. Бинарные циклы. МГД циклы. Циклы и конструктивные схемы АЭС. Экологические проблемы теплоэнергетики. Воздействие энергетики на окружающую среду. Сущность экологического аспекта в энергетике. Требования к экологически чистой ТЭС. Топливный цикл и его техногенное воздействие на среду обитания. Преобразование вредных выбросов ТЭС в атмосферном воздухе. Влияние вредных выбросов электростанций на природу и человека.

## **Раздел 2. «Проблемы и перспективы использования традиционных, нетрадиционных и возобновляемых источников энергии».**

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

## **Раздел 3. «Рациональное использование энергоресурсов».**

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

### **Аннотация**

#### **к рабочей программе дисциплины (модуля) «Основы делового общения и делопроизводства» по направлению 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»**

**Общая трудоемкость дисциплины (модуля)** составляет 3 зачетные единицы.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Целью учебной дисциплины (модуля)** «Основы делового общения и делопроизводства» является повышение уровня коммуникативной компетентности студентов и приобретение ими представления об особенностях формирования и развития систем делопроизводства на предприятиях теплоэнергетического комплекса.

#### **Задачи учебной дисциплины (модуля):**

- сформировать способность осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде;
- сформировать способность воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
- сформировать способность управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

Учебная дисциплина «Основы делового общения и делопроизводства» входит в Блок 1 Дисциплины (модули) часть, формируемая участниками образовательных процессов. Для освоения дисциплины (модуля) необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «История», «Культурология».

### **Краткое содержание дисциплины (модуля):**

**Раздел 1.** Речевая коммуникация в профессиональной деятельности. Функции коммуникации. Виды общения. Принципы общения. Этические нормы речевого. Невербальное общение. Эффективность коммуникации в проектировании. Коммуникативное намерение. Речевая ситуация, ее структура. Анализ речевой ситуации. Речевое событие, его компоненты. Речевое взаимодействие.

**Раздел 2.** Деловая коммуникация как разновидность специализированной коммуникации на предприятиях теплоэнергетического комплекса. Специфика деловой коммуникации в профессиональной деятельности будущих специалистов в сфере теплоэнергетики. Жанры и средства деловой коммуникации. Документы: понятие, функции, типы на предприятиях теплоэнергетического комплекса. Основные принципы письменной деловой коммуникации: стандартизация и унификация. Композиционные особенности документов на предприятиях теплоэнергетического комплекса. Языковые формулы официальных документов. Личные документы, служебная документация и деловая переписка будущих специалистов в сфере теплоэнергетики.

**Раздел 3.** Устная публичная речь в профессиональной деятельности. Виды публичной речи в научной и деловой среде. Этапы подготовки публичной речи теплоэнергетика. Компоненты публичного выступления. Понятность, информативность и выразительность публичной речи будущих специалистов в сфере теплоэнергетики.

**Раздел 4.** Введение в делопроизводство и правила оформления документов. Понятие документационного обеспечения управления. Формы журналов регистрации документов на предприятии. Организационно-распорядительная документация и требования к ее оформлению. ГОСТ Р6.30-2003 и изменения к нему. Схемы расположения реквизитов, требования к их оформлению, требования к бланкам документов и их оформлению. Элементы унификации ОРД: формат бумаги, служебные поля, расположение, содержание и правила исполнения реквизитов. Сроки исполнения документов. Правила корректировки ОРД. Письмо. Должностная записка. Приказ. Протокол.

**Раздел 5.** Организация документооборота на предприятии и способы систематизации и хранения. Систематизация документов на предприятии. Номенклатура дел. Шахматка. Особенности хранения документов. Архивация документов. Перечень документов, подлежащих хранению. Современные способы и техника создания документов.

### **Аннотация**

**к рабочей программе дисциплины (модуля)  
«Основы деловой и научной коммуникации»  
по направлению 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»**

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

**Целью учебной дисциплины (модуля)** «Основы деловой и научной коммуникации» является повышение уровня коммуникативной компетентности студентов и

приобретение ими представления об особенностях формирования и развития систем деловой и научной коммуникации на предприятиях теплоэнергетического комплекса.

**Задачи учебной дисциплины (модуля):**

- сформировать способность осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде;
- сформировать способность воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
- сформировать способность управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.

Учебная дисциплина «Основы деловой и научной коммуникации» входит в Блок 1 Дисциплины (модули) часть, формируемая участниками образовательных процессов. Для освоения дисциплины (модуля) необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «История», «Культурология».

**Краткое содержание дисциплины (модуля):**

**Раздел 1.** Речевая коммуникация в профессиональной деятельности. Функции коммуникации. Виды общения. Принципы общения. Этические нормы речевого. Невербальное общение. Эффективность коммуникации в проектировании. Коммуникативное намерение. Речевая ситуация, ее структура. Анализ речевой ситуации. Речевое событие, его компоненты. Речевое взаимодействие.

**Раздел 2.** Деловая коммуникация как разновидность специализированной коммуникации на предприятиях теплоэнергетического комплекса. Специфика деловой коммуникации в профессиональной деятельности будущих специалистов в сфере теплоэнергетики. Жанры и средства деловой коммуникации. Документы: понятие, функции, типы на предприятиях теплоэнергетического комплекса. Основные принципы письменной деловой коммуникации: стандартизация и унификация. Композиционные особенности документов на предприятиях теплоэнергетического комплекса. Языковые формулы официальных документов. Личные документы, служебная документация и деловая переписка будущих специалистов в сфере теплоэнергетики.

**Раздел 3.** Научная коммуникация.

**Раздел 4.** Устная публичная речь в профессиональной деятельности. Виды публичной речи в научной и деловой среде. Этапы подготовки публичной речи теплоэнергетика. Компоненты публичного выступления. Понятность, информативность и выразительность публичной речи будущих специалистов в сфере теплоэнергетики.

**Аннотация**

**к рабочей программе дисциплины (модуля)**

**«Социальная адаптация лиц с ограниченными возможностями здоровья в условиях профессиональной деятельности»**

**по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»**

**Общая трудоемкость дисциплины (модуля)** составляет 3 зачетные единицы.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Целью учебной дисциплины (модуля)** «Социальная адаптация лиц с ограниченными возможностями здоровья в условиях профессиональной деятельности» является формирование адаптивной развитой личности в условиях профессионального образования.

### **Задачи учебной дисциплины (модуля):**

- сформировать способность осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
- сформировать способность воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
- сформировать способность управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

Учебная дисциплина «Социальная адаптация лиц с ограниченными возможностями здоровья в условиях профессиональной деятельности» входит в Блок 1, Дисциплины (модули), часть, формируемая участниками образовательных отношений. Для освоения дисциплины (модуля) необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «История».

### **Краткое содержание дисциплины (модуля):**

#### **Раздел 1. Психология. Социальная психология.**

Предмет, объект, задачи, методы, отрасли психологии. Место психологии в системе наук. Взаимосвязь психологии и современных наук. Групповой феномен социальной психологии. История социальной психологии.

#### **Раздел 2. Адаптация обучающихся к новым учебным условиям.**

Виды взаимодействия людей друг с другом. Конфликт и способы его разрешения. Разрешение профессиональных и межличностных конфликтов в процессе организации совместной деятельности

#### **Раздел 3. Деловая коммуникация.**

Условия деловой коммуникации. Формы деловой коммуникации. Этапы. Стили делового общения. Особенности делового общения.

**Раздел 4. Толерантность.** Что такое толерантность. Качества, которыми должен обладать толерантный человек. От истории понятия к современным социокультурным смыслам

### **Аннотация**

#### **к рабочей программе дисциплины (модуля) (модулю)**

#### **«Авторское право и патентование»**

#### **по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**

#### **направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»**

**Общая трудоемкость дисциплины (модуля)** составляет 2 зачетные единицы

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Целью** учебной дисциплины (модуля) «Авторское право и патентование» является изучение авторского права в области научно-технического творчества, состава заявок на изобретения, методов анализа существующих и синтеза более совершенных технических систем.

### **Задачи учебной дисциплины (модуля):**

- использование основ правовых знаний отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- разработка новых технических решений на уровне изобретений;
- оформление заявки на изобретения и полезные модели;

- проведение экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата.

Учебная дисциплина «Авторское право и патентование» входит в Блок 1, Дисциплины (модули), часть, формируемая участниками образовательных отношений. Для освоения дисциплины (модуля) необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «История (История России, всеобщая история)», «Правоведение».

### **Краткое содержание дисциплины (модуля) :**

#### **Раздел 1. Авторское право**

Введение. Цель и задачи дисциплины (модуля). Проблемы защиты авторских прав. Авторское право как институт гражданства. Основные сведения об источниках, объектах и субъектах авторского права. Авторские права. Основание возникновения авторских прав. Неимущественные, эксклюзивные и иные права на произведения. Коллективное правление авторскими правами и защита авторских прав.

#### **Раздел 2. Патентование**

Основы патентования. Основные термины, понятия. Методы технического творчества, экспериментальных исследований и решения изобретательских задач. Патентный поиск, основные методы, результаты и оформления патентного поиска.

### **Аннотация**

#### **к рабочей программе дисциплины (модуля) «Основы научной и инновационной деятельности» по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»**

**Общая трудоемкость дисциплины (модуля)** составляет 2 зачетные единицы.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Цель** учебной дисциплины (модуля) «**Основы научной и инновационной деятельности**» является овладение навыками и умениями научной и инновационной деятельности в области теплоэнергетики и теплотехнологий, а также развитие понятийно-категориального аппарата в области инновационных технологий и его дополнение с учетом новейших достижений данной области научных знаний.

#### **Задачи учебной дисциплины (модуля):**

- формирование понимания взаимосвязи физических явлений, физических эффектов, материаловедения и технологий и применение в инновационной деятельности;
- выявление наиболее перспективных инновационных технологий в области теплоэнергетики и теплотехнологии, развитие основ правовых знаний в инновационной деятельности в сфере теплоэнергетики;
- выработка умений и идентифицировать проблемы в области организации и внедрения инновационных технологий на предприятиях, с учетом специфики теплоэнергетики на основе современной методологии и инструментария;
- обучения основ проведения экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата.

Учебная дисциплина «Основы научной и инновационной деятельности» входит в Блок 1, Дисциплины (модули), часть, формируемая участниками образовательных отношений. Для освоения дисциплины (модуля) необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Планирование и организация эксперимента»,

«Правоведение».

**Краткое содержание дисциплины (модуля):**

**Раздел 1. Использование современного аналитического инструментария в инновационной деятельности.**

Инструментальные измерения режимов теплоустановок. Информационно измерительные системы, стационарные и переносные измерительные приборы. Освоение вторичных энергоресурсов. Освоение и внедрение малой гидроэнергетики и ветроэнергетики. Использование солнечной энергии.

**Раздел 2. Состояние российской экономики, ее отраслей и регионов и отдельных предприятий в области теплоэнергетики и теплотехнологии.**

Термины и понятия в области теплоэнергетики и теплотехнологий. Оптовый рынок теплоэнергетики и теплотехнологий. Основные положения Федерального закона №261

**Раздел 3. Анализ стратегии и программы инновационного развития крупнейших российских предприятий с государственным участием.**

Снижение потерь мощности при производстве, транспорте, преобразовании и потреблении тепловой энергии. Теплосбережение в системах отопления, горячего и холодного водоснабжения, вентиляции. Теплосбережение в городских и сельских коммунальных хозяйствах и в быту. Выявление наиболее перспективных инновационных технологий в области теплоэнергетики и теплотехнологии.

**Аннотация**

**к рабочей программе дисциплины (модуля)**

**«Нормативно-правовые документы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья»**

**по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**

**направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»**

**Общая трудоемкость дисциплины (модуля)** составляет 2 зачетные единицы

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Целью учебной дисциплины (модуля)** «Нормативно-правовые документы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья» является формирование нормативно – правовых знаний в области теплоэнергетики, знаний, навыков и умений по рациональному использованию энергетических ресурсов, основы государственного управления энергосбережением, экономические и финансовые механизмы, а также основные нормативные документы и их классификацию для организации работы инвалидов на рабочих местах.

**Задачи учебной дисциплины (модуля):**

- формирование способности анализировать различные точки зрения на существующие проблемы в области правового регулирования аспектов работы инвалидов на рабочих местах;
- изучение действующего российского энергетического законодательства и выявление возможных путей его развития, умение систематизировать судебную-арбитражную практику, выявляя характерные пути разрешения типовых проблем;
- формирование системного восприятия юридической науки и представлений об организации работы инвалидов на рабочих местах их правах и обязанностях;
- подготовка к применению полученных знаний и навыков в научно-исследовательской, практической и преподавательской деятельности.

Учебная дисциплина «Нормативно-правовые документы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья» входит в Блок 1, Дисциплины (модули),

часть, формируемая участниками образовательных отношений. Для освоения дисциплины (модуля) необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «История (История России, всеобщая история)», «Философия», «Правоведение», «Культурология».

**Краткое содержание дисциплины (модуля):**

**Раздел 1. «Законодательство Российской Федерации в области инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.** Федеральные Законы определяющие правовые, экономические и функциональные основы отношений в области инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. Постановления и Распоряжения Правительства.

**Раздел 2. «Основные нормативные документы в области трудоустройства инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».** 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.

**Аннотация  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
«Основы законодательства в теплоэнергетике»  
по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»**

**Общая трудоемкость дисциплины (модуля)** составляет 2 зачетные единицы

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Целью учебной дисциплины (модуля)** «Основы законодательства в теплоэнергетике» является изучение основ законодательства в области теплоэнергетики РФ, а также механизмов использования их на практике для повышения эффективности использования топливных и энергетических ресурсов а также для подготовки специалистов области рационального и эффективного использования природных ресурсов, новых энергоэффективных и энергосберегающих технологий и оборудования в производственной сфере способных использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности.

**Задачи учебной дисциплины (модуля):**

– сформировать знания о нормативно-правовой и нормативно-технической базе энергосбережения в Российской Федерации, основах энергоаудита объектов энергетики, особенностях энергоаудита предприятий промышленности и быта, с возможностью использовать полученные основы правовых знаний в различных сферах деятельности;

– участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов, способствовать формированию у обучающихся понимания устойчивого развития государства через энергоэффективность, энергосбережение и использование возобновляемых источников энергии;

– показать практические и экономические аспекты организации рационального использования энергоресурсов применительно к региональным условиям с учетом регионально законодательной базы и основ правовых знаний в различных сферах деятельности.

Учебная дисциплина «Основы законодательства в теплоэнергетике» входит в Блок

1, Дисциплины (модули), часть, формируемая участниками образовательных отношений. Для освоения дисциплины (модуля) необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «История (История России, всеобщая история)», «Философия», «Правоведение», «Культурология».

**Краткое содержание дисциплины (модуля):**

**Раздел 1. Энергетика в современном мире.** Энергетика в российской и мировой экономике. Отраслевые особенности энергетики. Место и роль энергетического права в системе российского права. Дискуссионный характер отраслевой принадлежности

**Раздел 2. Законодательное регулирование топливно- энергетического комплекса.** Становление и развитие энергетического законодательства. Структура и состав энергетического законодательства: Законы РФ, Указы Президента РФ, Постановления Правительства и другие нормативные акты и программные документы (концепции, стратегии, доктрины). Нормативные правовые акты федеральных органов исполнительной власти в области энергетики.

**Раздел 3. Правовое регулирование электроэнергетики, нефтегазового комплекса, угольной промышленности, атомной и альтернативной энергетики.** Энергетика в российской и мировой экономике. Нормативные правовые акты субъектов Российской Федерации. Технические регламенты: понятие, виды. Совершенствование энергетического законодательства Российской Федерации. Виды деятельности в электроэнергетике: генерация, сбыт, передача, оперативно- диспетчерское управление. Значение выделения различных видов деятельности и законодательного запрета на совмещение монопольных и конкурентных видов. Понятие, состояние и перспективы развития угольной промышленности. Роль и значение угольной промышленности в составе топливно-энергетического комплекса Российской Федерации. Проблемы природопользования и охраны окружающей среды в угольной промышленности. Понятие атомной энергетики. Система и структура атомного комплекса Российской Федерации. Виды деятельности в области использования атомной энергии. Нормирование в области радиационной безопасности. Современное состояние и перспективы развития атомного энергопромышленного комплекса Российской Федерации.

**Раздел 4. Экономика и организация в энергетике.**

Понятие инвестиций. Основные этапы инвестиционного проекта. Методы оценки финансово-экономической эффективности инвестиционного проекта без учета фактора времени. Методы оценки финансово-экономической эффективности инвестиционного проекта с учетом фактора времени. Оценка экономической эффективности инвестиций в реконструкцию и техническое перевооружение энергетических объектов. Особенности сравнения вариантов инвестиционных проектов в области промышленной теплоэнергетики. Бизнес-план инвестиционного проекта.

**Аннотация**

**к рабочей программе дисциплины (модуля) (модулю)**

**«Нормы и правила теплоэнергетики»**

**по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**

**направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»**

**Общая трудоемкость дисциплины (модуля)** составляет 2 зачетные единицы

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Целью учебной дисциплины (модуля)** «Нормы и правила теплоэнергетики» является изучение нормативной документации, норм и стандартов по вопросам проектирования энергообъектов и их элементов, использование правовых знаний в теплоэнергетике.

### **Задачи учебной дисциплины (модуля):**

- изучение нормативно-технических документов, регулирующих технические аспекты проектирования объектов теплоэнергетики; аналитических и правовых материалов для предприятий теплоэнергетической отрасли;
- освоения умения применять, использовать и разрабатывать основы правовых знаний в области теплоэнергетики;
- овладение требованиями сбора и анализа исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией в области теплоэнергетики.

Учебная дисциплина «Нормы и правила теплоэнергетики» входит в Блок 1, Дисциплины (модули), часть, формируемая участниками образовательных отношений. Для освоения дисциплины (модуля) необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Современные проблемы в теплоэнергетике», «Безопасность жизнедеятельности».

### **Краткое содержание дисциплины (модуля) :**

#### **Раздел 1. Термины и определения по теплоэнергетике**

Словарь терминов и определений по теплоэнергетике, созданный на основе государственных стандартов России.

#### **Раздел 2. Нормативно-технические документы**

ГОСТ, ГОСТ Р, РД, СО, ОСТ, МУ, СП, технические регламенты и другие, регулирующие технические аспекты проектирования, изготовления, монтажа и эксплуатации объектов теплоэнергетики. Аналитические и авторские материалы, научно-техническая информация. Типовые формы документов по теплоэнергетике, утвержденные нормативными правовыми и техническими документами, а также примерные формы заполнения документов, разработанные специалистами. Классификаторы России (ОКС, ОКП, ЕСКД, ОКД и другие)

#### **Раздел 3. Нормативно-правовые акты.**

Нормативно-правовые акты высших органов государственной власти, федеральных министерств и ведомств, проекты нормативных актов, а также документы отраслевого уровня и акты уровней энергосистем и энергопредприятий, регламентирующих порядок организации и осуществления деятельности предприятий и организаций топливно-энергетического комплекса.

#### **Раздел 4. Экономика и организация в энергетике.**

Понятие инвестиций. Основные этапы инвестиционного проекта. Методы оценки финансово-экономической эффективности инвестиционного проекта без учета фактора времени. Методы оценки финансово-экономической эффективности инвестиционного проекта с учетом фактора времени. Оценка экономической эффективности инвестиций в реконструкцию и техническое перевооружение энергетических объектов. Особенности сравнения вариантов инвестиционных проектов в области промышленной теплоэнергетики. Бизнес-план инвестиционного проекта.

### **Аннотация**

#### **к рабочей программе дисциплины (модуля)**

**«Социально-правовые гарантии инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья»**

**по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»**

**Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетные единицы.**

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Целью учебной дисциплины (модуля)** «Социально-правовые гарантии инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья» является формирование теоретического представления о сущности и задачах государственной социальной политики, об основных направлениях, функциях, структуре социальных служб, призванных обеспечивать социальную защиту и поддержку людей с ограниченными возможностями.

**Задачи учебной дисциплины (модуля):**

- изучение нормативно-правовых аспектов организации социальной защиты людей с ограниченными возможностями;
- социокультурная рефлексия положения людей с ограниченными возможностями в современном социуме;
- разработка задач в области социальной работы в области социальной защиты людей с ограниченными возможностями.

Учебная дисциплина «Социально-правовые гарантии инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья» входит в Блок 1, Дисциплины (модули), часть, формируемая участниками образовательных отношений. Для освоения дисциплины (модуля) необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «История (История России, всеобщая история)», «Философия», «Правоведение», «Культурология».

**Краткое содержание дисциплины (модуля):**

**Раздел 1. Порядок и условия признания лица инвалидом**

Понятие «инвалид», «инвалидность», «социальная недостаточность». Основные категории жизнедеятельности, нарушение которых приводит к инвалидности (способность к самообслуживанию, обучению, трудовой деятельности и др.). Структура и динамика инвалидности в России. Признание лица инвалидом. Государственная служба медико-социальной экспертизы (МСЭК), осуществляющая признание лица инвалидом. Порядок и условия признания лица инвалидом. Социальное положение инвалидов в обществе. Микро социальная среда инвалидности. Профилактика инвалидности. Медицинская и социальная модели инвалидности. Современное представление об инвалидности. Статистика инвалидности.

**Раздел 2. Реабилитация инвалидов**

Понятие «реабилитация», «медицинская реабилитация», «качество жизни». Формы и методы реабилитации инвалидов. Общие показания в медицинской реабилитации. Основные принципы медицинской реабилитации. Комплексность, как ведущий принцип реабилитации: медицинский аспект, физический аспект, психологический аспект, профессиональный, социальный и экономический аспекты. Индивидуальная программа реабилитации инвалидов. Организация трудовой деятельности инвалидов. Условия и характер труда инвалидов. Обеспечение инвалидов техническими средствами.

**Раздел 3. Меры социальной поддержки инвалидов**

Правовой аспект решения проблем инвалидов, предполагающий обеспечение прав, свобод и обязанностей инвалидов. Формирование системы социальной защиты инвалидов. Обязательства современного государства и общества перед инвалидами. Федеральный закон «О социальной защите инвалидов в РФ».ФЗ «О социальном обслуживании населения». Виды социального обслуживания инвалидов и людей пожилого возраста. Специализированные учреждения для людей с ограниченными возможностями. Общественные организации инвалидов. Структура и направление их деятельности. Реализация инвалидам прав на здоровье. Финансирование социальной защиты инвалидов. Международное право в области защиты прав людей с ограниченными возможностями.

**Раздел 4. Экономика и организация в энергетике.**

Понятие инвестиций. Основные этапы инвестиционного проекта. Методы оценки финансово-экономической эффективности инвестиционного проекта без учета фактора времени. Методы оценки финансово-экономической эффективности инвестиционного проекта с учетом фактора времени. Оценка экономической эффективности инвестиций в реконструкцию и техническое перевооружение энергетических объектов. Особенности сравнения вариантов инвестиционных проектов в области промышленной теплоэнергетики. Бизнес-план инвестиционного проекта.

**Аннотация**  
**к рабочей программе дисциплины (модуля)**  
**«Теплогенерирующие установки промышленных предприятий»**  
**по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**  
**направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»**

**Общая трудоемкость дисциплины (модуля)** составляет 4 зачетные единицы.  
**Форма промежуточной аттестации:** контрольная работа, зачет.

**Целью учебной дисциплины (модуля)** «Теплогенерирующие установки промышленных предприятий» является научить обучающихся правильному пониманию задач, стоящих при разработке (проектировании), монтаже и эксплуатации теплогенерирующих установок промышленных предприятий с учетом уровня развития топливно-энергетического комплекса (ТЭК).

**Задачи учебной дисциплины (модуля):**

- изучение основных способов производства тепловой энергии;
- изучение основ проектирования, монтажа и эксплуатации источников теплоты;
- обеспечение совершенствования ТЭК и технического прогресса в области теплогенерирующих установок (ТГУ) при составлении технических заданий, способностью проводить расчеты по типовым методикам и проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием.

Учебная дисциплина «Теплогенерирующие установки промышленных предприятий» входит в Блок 1, Дисциплины (модули), часть, формируемая участниками образовательных отношений. Для освоения дисциплины (модуля) необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Физика», «Информационные технологии», «Химия», «Гидрогазодинамика», «Топливо и его сжигание», «Техническая термодинамика», «Источники и системы теплоснабжения», «Системы энергообеспечения промышленных и коммунальных предприятий», «Газотурбинные и парогазовые установки».

**Краткое содержание дисциплины (модуля):**

**Раздел 1. Источники тепловой энергии систем теплоснабжения**

Энергетические ресурсы. Основные месторождения топлива России. Классификация, состав и характеристики органического топлива. Ядерное топливо. Возобновляемые источники энергии. Источники тепловой энергии централизованных и децентрализованных систем теплоснабжения.

**Раздел 2. Процесс горения топлива и его характеристики**

Состав и количество продуктов сгорания. Коэффициент избытка воздуха. I-T - диаграмма продуктов сгорания. Понятие о механизме горения твердого, жидкого и

газообразного топлива. Кинетическое и диффузионное горение. Энергия активации. Скорость распространения фронта пламени.

### **Раздел 3. Тепловой баланс теплогенерирующей установки (ТГУ)**

Располагаемое и полезно используемое тепло. Расход топлива. Прямой и обратный тепловой баланс. Потери тепла с уходящими газами. Химический и механический недожог. КПД-брутто и КПД-нетто. Потери тепла в ТГУ.

### **Раздел 4. Топочные устройства ТГУ**

Классификация топочных устройств. Слоевой, факельный, вихревой и псевдоожиженный способы сжигания топлива. Характеристики топочных устройств. Классификация горелок. Схемы и элементы систем пылеприготовления. Сжигание жидкого и газообразного топлива в топках теплогенерирующих установок

## **Аннотация**

### **к рабочей программе дисциплины (модуля)**

### **«Утилизация высокотемпературных вторичных энергоресурсов промышленных предприятий»**

### **по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»**

**Общая трудоемкость дисциплины (модуля)** составляет 4 зачетные единицы  
**Форма промежуточной аттестации:** зачет, контрольная работа

**Целью** учебной дисциплины (модуля) «Утилизация высокотемпературных вторичных энергоресурсов промышленных предприятий» является определение количества и энергетической эффективности «выхода» вторичных ресурсов в конкретных технологических процессах, их путей использования в других системах (теплоснабжение и др.).

### **Задачи учебной дисциплины (модуля):**

– показать существенную эффективность и полезность применения новых энергосберегающих технологий для более полного использования вторичных энергетических ресурсов, в первую очередь, тепловых ресурсов промышленных предприятий.

Учебная дисциплина «Утилизация высокотемпературных вторичных энергоресурсов промышленных предприятий» входит в Блок 1, Дисциплины (модули), часть, формируемая участниками образовательных отношений. Для освоения дисциплины (модуля) необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Химия», «Физика», «Теплотехнологическое оборудование промышленных предприятий», «Котельные установки и парогенераторы».

### **Краткое содержание дисциплины (модуля):**

#### **Раздел 1. Утилизационные устройства в промышленной теплоэнергетике**

Утилизационные устройства, назначение, виды, проектирование. Использование теплоэнергетических устройств при производстве пара. Принципиальная схема.

#### **Раздел 2. Утилизация высокотемпературных тепловых отходов**

Подготовка для горения твердых топлив. Схемы пылеприготовления (замкнутые, разомкнутые). Оборудование. Подготовка жидких, газообразных топлив для горения. Принципиальные схемы. Состав оборудования. Проектирование технологического оборудования с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в

соответствии с техническим заданием. Эффективность использования теплоты вторичных энергоресурсов. Уравнение теплового баланса. Анализ тепловых потерь.

**Аннотация**  
**к рабочей программе дисциплины «Математическое моделирование**  
**теплоэнергетических систем»**  
**по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**  
**направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»**

**Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 зачетных единицы  
**Форма промежуточной аттестации:** экзамен, контрольная работа

**Целью** учебной дисциплины (модуля) «Математическое моделирование теплоэнергетических систем» является изучение и освоение математических моделей и методов, необходимых для работы с автоматизированными системами теплоэнергетического обеспечения и освоение программного обеспечения ЭВМ.

Задачи учебной дисциплины (модуля):

- формирование знаний о базовых математических понятиях и основных методах решения стандартных задач, возникающих при освоении специальных дисциплин и в практике работы в области теплоэнергетики;
- формирование готовности к освоению теплоэнергетических систем и другого программного обеспечения по дисциплине;
- формирование общих представлений о математических методах при построении и исследовании моделей физических полей, с обработкой которых связана область теплоэнергетики.

**Учебная дисциплина (модуль) «Математическое моделирование теплоэнергетических систем»** входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)» *часть, формируемая участниками образовательных отношений*. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Высшая математика», «Информатика».

**Краткое содержание дисциплины (модуля):**

- **Основные понятия математического моделирования с позиций теории систем. История развития понятия модели.** Классификация видов моделирования. Системный анализ и моделирование. История развития понятия модели. Свойства, типы моделей, соответствие действительности. Модели систем.
- **Статистическое моделирование. Основные этапы построения моделей.** Типовые модели. Метод статистического моделирования. Моделирование случайных величин. Случайная величина. Моделирование равномерно распределенных случайных величин и случайных величин, принимающих конечный набор значений. Моделирование нормально распределенных случайных величин. Пример использования метода статистического моделирования
- **Построение математических моделей по экспериментальным данным. Формирование и обработка входных данных.** Аппроксимация. Лагранжева интерполяция. Математическое моделирование с использованием метода наименьших квадратов. Метод наименьших квадратов. Аппроксимация линейной функцией. Интерполяция и аппроксимация функциональных зависимостей. Постановка задачи аппроксимации функции. Выбор вида эмпирической формулы

- **Типовые модели, используемые при работе с автоматизированными системами теплоэнергетического обеспечения.** Типовые модели, используемые при работе с автоматизированными системами теплоэнергетического обеспечения

**Аннотация**  
**к рабочей программе дисциплины «Моделирование и оптимизация**  
**теплотехнологических процессов»**  
**по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**  
**направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»**

**Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 зачетных единицы  
**Форма промежуточной аттестации:** экзамен, контрольная работа

**Целью** учебной дисциплины (модуля) «Моделирование и оптимизация теплотехнологических процессов» является изучение и освоение математических моделей и методов, необходимых для оптимизации процессов в области теплотехнологии.

**Задачи дисциплины:**

- формирование общих представлений о математических методах при построении и исследовании моделей в области теплотехнологии;
- формирование знаний о базовых математических понятиях и основных методах оптимизации, применяемых при моделировании теплотехнологических процессов.

**Учебная дисциплина (модуль) «Моделирование и оптимизация теплотехнологических процессов» входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)» часть, формируемая участниками образовательных отношений.** Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Высшая математика», «Информатика».

**Краткое содержание дисциплины (модуля):**

- **Раздел 1.** Методы разработки и использования моделирования. Процесс разработки и использования математических моделей.
- **Раздел 2.** Виды моделирования. Аналоговое моделирование. Физическое моделирование. Теория подобия. Математические модели теплоэнергетики.
- **Раздел 3.** Методы численного интегрирования. Описание методов численного интегрирования. Особенности численного решения плоских задач теплопроводности.
- **Раздел 4.** Моделирование технологических процессов. Моделирование и расчет скорости течения жидкостей, газов и теплопередачи; оценка погрешностей моделирования основных режимных характеристик теплоэнергетического оборудования.
- **Раздел 5.** Оптимизация теплотехнологических процессов. Расчет расхода тепла различными потребителями промышленного района; гидравлических сопротивлений тепловых сетей; технико-экономических показателей работы систем теплоэнергоснабжения и распределения энергоносителей.

**Аннотация**  
**к рабочей программе дисциплины (модуля)**

**«Технологические энергосистемы предприятий»  
по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»**

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

**Целью учебной дисциплины (модуля)** «Технологические энергосистемы предприятий» является приобретение теоретических знаний и практических навыков для осуществления профессиональной деятельности бакалавров, которая включает: сбор и анализ исходных данных для проектирования технологических энергосистем предприятий и их элементов в соответствии с нормативной документацией; проведение расчетов по типовым методикам, проектирование технического оборудования с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием.

**Задачи учебной дисциплины (модуля):**

- участие в сборе и анализе исходных данных для проектирования технологических энергосистем предприятий и их элементов в соответствии с нормативной документацией;
- выполнение расчетов объектов технологических энергосистем предприятий по типовым методикам;
- проектирование технического оборудования с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием.

Учебная дисциплина «Технологические энергосистемы предприятий» входит в Блок 1, Дисциплины (модули), часть, формируемая участниками образовательных отношений. Для освоения дисциплины (модуля) необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Электротехника и электроника», «Водоподготовка в теплоэнергетических установках», «Тепломассообменные аппараты», «Системы кондиционирования воздуха».

**Краткое содержание дисциплины (модуля) :**

**Раздел 1. Системы воздухообеспечения**

Системы воздухообеспечения. Системы обеспечения предприятий продуктами разделения воздуха. Промышленное применение продуктов разделения воздуха. Термодинамические основы ожижения. Технический процесс ожижения газов. Промышленные воздуходелительные установки

**Раздел 2. Системы технического водоснабжения**

Основные направления использования воды на промышленных предприятиях. Прямоточные и оборотные системы водоснабжения. Охлаждающие устройства систем оборотного водоснабжения. Насосные станции систем водоснабжения

**Раздел 3. Системы газоснабжения**

Потребления газа в технологических системах. Схемы снабжения предприятий природным газом

**Раздел 4. Системы холодоснабжения**

Характеристики потребителей искусственного холода на предприятиях. Станции и цеха централизованной выработки холода для предприятий

**Аннотация**

**к рабочей программе дисциплины (модуля)  
«Системы производства и распределения  
энергосистем на промышленных предприятиях»**

**по направлению 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»**

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

**Целью учебной дисциплины (модуля)** «Системы производства и распределения энергоносителей на промышленных предприятиях» является формирование знаний о системах производства и распределения энергоносителей на предприятиях, ознакомление с методами и способами регулирования и балансирования потребления и производства энергоносителей, схем, конструкций и режимов работы внутризаводских систем транспортировки и распределения энергоносителей.

**Задачи учебной дисциплины (модуля):**

– изучение характеристик промышленных технологических и энергических потребителей: газообразного и жидкого топлива, сжатого воздуха, кислорода, воды, искусственного холода, а также с их требованиями к параметрам и качеству используемых энергоносителей;

– ознакомление с видами, технологическими схемами, составом основного и вспомогательного оборудования, характерными режимами работы и технико-экономическими показателями промышленных энергетических станций, осуществляющих централизованную генерацию и трансформацию используемых на предприятии энергоносителей;

– ознакомление с методами и способами регулирования и балансирования потребления и производства энергоносителей, участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией;

– изучение схем, конструкций и режимов работы внутризаводских систем транспортировки и распределения энергоносителей, научиться проводить расчеты по типовым методикам, научиться проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием;

– ознакомление с направлениями и методиками использования внутренних энергетических ресурсов предприятия для покрытия его потребностей в энергоносителях;

– применение полученных знаний, навыков и умений в последующей профессиональной деятельности.

Учебная дисциплина «Системы производства и распределения энергоносителей на промышленных предприятиях» входит в Блок 1, Дисциплины (модули), часть, формируемая участниками образовательных отношений. Для освоения дисциплины (модуля) необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Высшая математика», «Физика», «Котельные установки и парогенераторы», «Тепломассообменные аппараты», «Топливо и его сжигание», «Техническая термодинамика».

**Краткое содержание дисциплины (модуля):**

**Раздел 1. «Системы воздухообеспечения предприятий».**

Системы производства и распределения энергоносителей на промышленных предприятиях. Масштабы производства и потребления энергоносителей. Общая характеристика систем воздухообеспечения. Нагрузки на воздушную компрессорную станцию. Классификация потребителей сжатого воздуха. Определение расчетной нагрузки для проектирования компрессорной станции. Оборудование систем производства сжатого

воздуха промышленных предприятий. Расчет и выбор и оборудования систем производства сжатого воздуха. Выбор типа и количества компрессоров. Принципиальная схема воздушной компрессорной станции. Расчет технологических схем компрессорной станции. Системы распределения сжатого воздуха. Общие сведения. Воздухораспределительные сети. Прокладка и расчет воздухораспределительных сетей.

#### **Раздел 2. «Система технического водоснабжения предприятий».**

Система водоснабжения и ее основные элементы. Классификация систем водоснабжения. Элементы систем производственного водоснабжения. Методика определения потребности в воде. Особенности систем водоснабжения промышленных предприятий. Прямоточные и оборотные системы водоснабжения.

#### **Раздел 3. «Системы газоснабжения предприятий».**

Газообразное топливо. Характеристики газообразного топлива, его классификация. Производство и транспорт природного газа. Снабжение промпредприятия природным газом. Надежность газоснабжения предприятия. Элементы межцехового газопровода. Газорегулирующие пункты. Смесительно - повысительные станции. Расчет и выбор оборудования систем газоснабжения. Состав оборудования, газовый баланс предприятий. Определение расчетной потребности в газе. Определение потерь давления в газопроводах. Проблемы использования избыточного давления. Системы обеспечения искусственными газами. Способы получения газа. Проблемы защиты окружающей среды. Техника безопасности в газовом хозяйстве промпредприятий. Защита газопроводов от коррозии. Виды защит газопроводов от коррозии. Катодная и протекторная защиты газопроводов от коррозии.

#### **Раздел 4. «Системы холодоснабжения предприятий».**

Системы холодоснабжения. Методика определения потребности в холоде. Технологические схемы холодильных станций.

#### **Раздел 5. «Системы обеспечения предприятий продуктами разделения воздуха».**

Системы обеспечения предприятий продуктами разделения воздуха. Характеристики потребителей продуктов разделения. Методы промышленного получения кислорода и азота. Промышленное получение кислорода и азота. Графики и режимы потребления продуктами разделения воздуха. Методики расчета технологических схем станций разделения воздуха.

**Аннотация**  
**к рабочей программе дисциплины (модуля)**  
**«Тепловые насосы»**  
**по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**  
**направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»**

**Общая трудоемкость дисциплины (модуля)** составляет 3 зачетные единицы.

**Форма промежуточной аттестации:** контрольная работа, зачет.

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

#### **Задачи учебной дисциплины (модуля):**

– формирование знаний для проведения тепловых и конструкторских расчетов тепловых насосов по типовым методикам, научить проектировать технологическое теплонасосное оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием;

– получение навыков работы с различными источниками информации, анализа и обобщения необходимых сведений, участвовать в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов по стандартным методикам.

Учебная дисциплина «Тепловые насосы» входит в Блок 1, Дисциплины (модули), часть, формируемая участниками образовательных отношений. Для освоения дисциплины (модуля) необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Физика», «Информационные технологии», «Химия», «Гидрогазодинамика», «Топливо и его сжигание», «Техническая термодинамика», «Источники и системы теплоснабжения», «Системы энергообеспечения промышленных и коммунальных предприятий», «Газотурбинные и парогазовые установки».

### **Краткое содержание дисциплины (модуля):**

#### **Раздел 1. «Тепловые насосы: классификация, термодинамические основы, схемы и работа систем теплоснабжения с теплонасосными установками»**

Тепловые насосы и перспективы использования теплонасосных установок. Классификация теплонасосных установок. Источники низкопотенциальной теплоты. Схемы и принцип действия теплонасосной установки. Термодинамические основы идеального теплонасосного цикла Карно. Термодинамические основы работы реального 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 (модуля)**

**«Компрессорные и холодильные установки»**

**по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**

**направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»**

**Общая трудоемкость дисциплины (модуля)** составляет 3 зачетные единицы.

**Форма промежуточной аттестации:** контрольная работа, зачет.

**Целью учебной дисциплины (модуля)** «Компрессорные и холодильные установки» является формирование знаний и умений обучающихся в области подбора и эксплуатации компрессорных холодильных и климатических установок, а также освоения типовых методик проектирования технологического оборудования с использованием стандартных средств автоматизации проектирования.

**Задачи учебной дисциплины (модуля):**

–освоение навыков решения теплотехнических задач, связанных с подбором эффективных конструкций и режимов эксплуатации компрессорных холодильных и климатических установок, а также проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов по стандартным методикам;

–освоение расчетных типовых методик проектирования технологического оборудования компрессорных и холодильных машин с использованием стандартных средств автоматизации в соответствии с техническим заданием.

Учебная дисциплина «Компрессорные и холодильные установки» входит в Блок 1, Дисциплины (модули), часть, формируемая участниками образовательных отношений. Для освоения дисциплины (модуля) необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Физика», «Информационные технологии», «Химия», «Гидрогазодинамика», «Топливо и его сжигание», «Техническая термодинамика», «Источники и системы теплоснабжения», «Системы энергообеспечения промышленных и коммунальных предприятий», «Газотурбинные и парогазовые установки».

**Краткое содержание дисциплины (модуля):**

**Раздел 1. Общие сведения о холодильных машинах.** Холодильные машины и установки. Термодинамические циклы холодильных установок. Примеры холодильных установок.

**Раздел 2 Компрессор. Принцип действия, устройство, виды компрессоров.** Компрессор. Компрессорные установки. Классификация и принципы действия компрессоров. Производительность компрессоров.

**Раздел 3 Климатическое оборудование.** Климатические компрессорные установки. Классификация и принципы действия климатического оборудования. Производительность климатических установок. Способы повышения эффективности работы холодильных и климатических установок.

#### **Аннотация**

**к рабочей программе дисциплины (модуля)  
«Промышленная безопасность и охрана труда»**

**по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»**

**Общая трудоемкость дисциплины (модуля)** составляет 3 зачетные единицы

**Форма промежуточной аттестации:** зачет, контрольная работа

**Целью учебной дисциплины (модуля)** «Промышленная безопасность и охрана труда» является получение знаний, умений, навыков обеспечивающих безопасность работ, сохранения здоровья и работоспособности в процессе труда.

### **Задачи учебной дисциплины (модуля):**

- создание и поддержание безопасных условий жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций;
- осуществление поиска, обработки и анализа информации из различных источников;
- представление информации в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.

Учебная дисциплина «Промышленная безопасность и охрана труда» входит в Блок 1, Дисциплины (модули), часть, формируемая участниками образовательных отношений. Для освоения дисциплины (модуля) необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Электротехника и электроника», «Охрана окружающей среды от выбросов объектов теплоэнергетики».

### **Краткое содержание дисциплины (модуля) :**

**Раздел 1.** Основы законодательства по профессиональной безопасности

Стандарты ССБТ, надзор и контроль за охраной труда. Ответственность за нарушение охраны труда.

**Раздел 2.** Травматизм и профессиональные заболевания

Опасные и вредные производственные факторы. Виды несчастных случаев, расследование и составление актов. Общие правила безопасности при работе на объектах теплоэнергетики. План ликвидации аварии.

**Раздел 3.** Действие электрического тока на человека.

Способы защиты от поражения электрическим током. Защитное заземление (зануление). Классы помещений по ПУЭ. Технические и организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность на электроустановках. Категории работ в электроустановках. Защитные средства в электроустановках, правила пользования, нормы и сроки испытания. Плакаты и знаки безопасности в электроустановках.

**Раздел 4.** Охрана труда при работе на объектах теплоэнергетики

**Раздел 5.** Правила пожарной безопасности

Противопожарные мероприятия на объектах и рабочих местах. Тушение пожаров. Первичные средства пожаротушения. Ручные огнетушители, устройство и применение.

**Раздел 6.** Понятия об экологической безопасности

Мероприятия по борьбе с загрязнениями почвы, атмосферы, водной среды. Ответственность за нарушение законодательства по охране окружающей среды.

### **Аннотация**

**к рабочей программе дисциплины (модуля)**

**«Производственная и пожарная безопасность»**

**по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**

**направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»**

**Общая трудоемкость дисциплины (модуля)** составляет 3 зачетные единицы

**Форма промежуточной аттестации:** зачет, контрольная работа

**Целью учебной дисциплины (модуля)** «Производственная и пожарная безопасность» является получение знаний, умений, навыков обеспечивающих благоприятные условия труда на производстве, способные оградить работников от воздействия опасных и вредных производственных факторов и способствующие повышению производительности труда, снижению травматизма и обеспечению пожарной безопасности.

### **Задачи учебной дисциплины (модуля):**

- создание и поддержание безопасных условий жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций;
- осуществление поиска, обработки и анализа информации из различных источников;
- представление информации в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.

Учебная дисциплина «Производственная и пожарная безопасность» входит в Блок 1, Дисциплины (модули), часть, формируемая участниками образовательных отношений. Для освоения дисциплины (модуля) необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Электротехника и электроника», «Охрана окружающей среды от выбросов объектов теплоэнергетики».

### **Краткое содержание дисциплины (модуля) :**

#### **Раздел 1. Производственная безопасность**

Законодательные положения и организация производственной безопасности. Производственный травматизм и профессиональные заболевания. Производственные вредности и борьба с ними. Производственное освещение. Требования техники безопасности к устройству и содержанию предприятий теплоэнергетики. Электробезопасность. Техника безопасности при эксплуатации механического оборудования. Техника безопасности при эксплуатации теплового оборудования. Техника безопасности при эксплуатации газового оборудования. Техника безопасности при эксплуатации аппаратов, работающих под давлением. Техника безопасности при эксплуатации холодильного оборудования.

#### **Раздел 2. Пожарная безопасность**

Организация пожарной охраны. Процесс горения и пожарная опасность горящих веществ. Противопожарная профилактика. Средства пожаротушения

### **Аннотация**

**к рабочей программе дисциплины «Информационные технологии в теплоэнергетике»  
по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»**

**Общая трудоемкость дисциплины** составляет 2 зачетные единицы

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Целью** учебной дисциплины «Информационные технологии в теплоэнергетике» является формирование знаний об основных закономерностях процессов в теплоэнергетике с позиций базовых информационных технологий.

**Задачами** учебной дисциплины являются:

- формирование знаний об основных понятиях и принципах информационных технологий;
- формирование представлений об информационных связях нескольких программных модулей как единой системы;
- применение системы Mathcad для проведения вычислений, построения графических образов, ввода, передачи и вывода информации.

**Учебная дисциплина (модуль) «Информационные технологии в теплоэнергетике»** входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)» *часть, формируемая участниками образовательных процессов.* Для освоения дисциплины (модуля)

необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Высшая математика», «Информатика», «Физика».

#### **Краткое содержание дисциплины (модуля):**

- **Раздел 1. Общие понятия информационных технологий**  
Определения и измерение информации в информационных технологиях. Хранение, обработка и передача информации информационных технологиях. Обзор современных коммуникационных технологий. Назначение, компоненты и общая структура локальной компьютерной сети. Логическая структура локальной сети. Требования к локальным сетям и их классификация. Глобальная сеть Internet. Удалённый доступ. Электронная почта. Поиск информации.
- **Раздел 2. Программные технологии автоматизации инженерных расчетов.**  
Основы работы в MathCad. Программирование в MathCad. Решение типовых задач теплоэнергетики в MathCad

#### **Аннотация**

**к рабочей программе дисциплины «Современные методы проектирования в теплоэнергетике»  
по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»**

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

**Целью** учебной дисциплины «Современные методы проектирования в теплоэнергетике» является освоение проектирования инженерных сетей зданий и сооружений с учётом условий их строительства и технической эксплуатации, на основе использования современного программного комплекса Autodesk Revit.

**Задачами** учебной дисциплины являются:

- изучение методологических основ и принципов компьютерного моделирования
- изучение основных принципов моделирования в программах проектирования и моделирования зданий
- изучение объектных моделей ПО, применяемого в учебном и рабочем процессе: Autodesk Revit
- формирование умений применять полученные знания для проектирования инженерных систем зданий и сооружений

**Учебная дисциплина (модуль) «Современные методы проектирования в теплоэнергетике»** входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)» *часть, формируемая участниками образовательных процессов*. Для освоения дисциплины (модуля) необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Высшая математика», «Информатика», «Физика».

#### **Краткое содержание дисциплины (модуля):**

- **Введение в САПР** Назначение, термины и определения, классификация САПР. Проектное решение. Алгоритм проектирования. Проект и проектная

процедура. Системный подход к проектированию. Техническое задание (ТЗ).  
Общий принцип системного подхода. Предмет изучения теории систем.

- **Техническое и программное обеспечение САПР.** Общая структура технического обеспечения в САПР. Среда передачи данных. Примеры линии связи. Инструменты Revit MEP. Расстановка в проекте пространств и зон. Отопление. Вентиляция.
- **Настройка параметров энергопотребления здания.** Расчет энергопотребления здания средствами программы Revit. Сравнение результатов расчетов теплопотерь Revit MEP и расчетов по СП. Расчет теплопотерь в программе Revit MEP и расчет теплопотерь по СП.

**Аннотация**  
**к программе практики**  
**«Ознакомительная практика»**  
**по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**  
**направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»**

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

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

**Задачами** практики являются:

- изучение организационной структуры профильного предприятия (или организации, имеющей профильную производственную базу) и специфики обеспечения техники безопасности на производстве;
- поиск, обработку и анализ информации объектов теплоэнергетики и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.

Практика «Ознакомительная практика» входит в Блок 2 Практики, Обязательная часть. Для освоения практики «Ознакомительная практика» необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Введение в направление»

**Краткое содержание программы практики:**

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

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

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

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

**по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»**

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

**Цель практики:** закрепление и углубление теоретических знаний, полученных при изучении естественно-научных и профессиональных дисциплин; приобретение опыта практической работы на профильном предприятии, практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности.

**Задачами** практики являются:

- приобретение знаний соответствующего физико-математического аппарата, методов анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении задач в области теплоэнергетики;
- развитие навыков организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования;
- проводить измерения на объектах теплоэнергетики и теплотехники
- участие в работах по проектированию и освоению технологических процессов.

Практика «Профилирующая практика» входит в Блок 2 Практики, Обязательная часть. Для освоения практики «Ознакомительная практика» необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Введение в направление».

**Краткое содержание программы практики:**

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

**2.Основной этап.** Изучение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины (модуля) на профильном предприятии. Изучение типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования. Участие в работах по проектированию и освоению технологических процессов.

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

**Аннотация  
к программе практики  
«Проектная практика»  
по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»**

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

**Цель практики:** закрепление и углубление знаний, полученных студентами при теоретическом обучении, подготовка к изучению последующих профильных дисциплин, приобретение ими практических навыков, компетенций, а также профессиональных и профильно-специализированных компетенций, связанных с проектированием, исследованием и эксплуатацией объектов профессиональной деятельности.

**Задачами** практики являются:

- разработка схем размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с технологией производства;
- выполнять работы по проектированию систем теплоэнергетики.

Практика «Проектная практика» входит в Блок 2 Практики часть, формируемая участниками образовательных отношений. Для освоения практики «Ознакомительная практика» необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Основы проектной деятельности»

**Краткое содержание программы практики:**

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

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

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

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

**Раздел 3. Заключительный этап.**

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

#### **Аннотация**

**к программе практики**

**«Технологическая практика»**

**по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»**

**Общая трудоемкость дисциплины (модуля)** составляет 3 зачетные единицы

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

**Цель практики:** формирование у обучающихся профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» профиль «Энергообеспечение предприятий».

**Задачами** практики являются:

- применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах;
- умение выполнять работы по проектированию систем теплоэнергетики.

Практика «Технологическая практика» входит в Блок 2 часть, формируемая участниками образовательных отношений. Для освоения практики «Технологическая практика» необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Введение в направление», «Технологические энергосистемы предприятий»

### **Краткое содержание программы практики:**

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

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

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

Проведение технических расчетов, технико-экономического и/или функционально-стоимостного анализа эффективности разработанных предложений, с использованием прикладного программного обеспечения. Освоение правил по осуществлению надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых изделий и объектов.

### **Раздел 3. Заключительный этап.**

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

### **Аннотация**

#### **к программе практики**

#### **«Преддипломная практика»**

**по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»**

**Общая трудоемкость дисциплины (модуля)** составляет 9 зачетных единиц

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

**Цель практики:** углубление и закрепление знаний, компетенций, полученных в процессе теоретического обучения на основе приобретения практического опыта, навыков производственной и научной работы, подготовка обучающихся к выполнению выпускной квалификационной работы и к будущей производственной деятельности.

**Задачами практики** являются:

- осуществлять сбор и анализ исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией;
- сформировать умение формировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, экономии ресурсов по тематике выпускной квалификационной работы;
- проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием;
- проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных разработок энергообъектов и их элементов по стандартным методикам.

Практика «Преддипломная практика» входит в Блок 2 часть, формируемая участниками образовательных отношений. Освоения практики «Технологическая практика» необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Газоснабжение», «Водоподготовка в теплоэнергетических установках», «Теплотехнологическое оборудование промышленных предприятий», «Энергосбережение

в теплоэнергетике и теплотехнологии», «Проектная практика», «технологическая практика».

**Краткое содержание программы практики:**

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

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

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

**Аннотация**

**к рабочей программе дисциплины (модуля)**

**«Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты»  
по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»**

**Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 9 зачетных единиц**

**Целью государственной итоговой аттестации** является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач в соответствии его подготовки требованиям Федерального государственного образовательного стандарта «ФГОС) и основной образовательной программы высшего образования (ООП ВО), разработанной государственным автономным образовательным учреждением Астраханской области высшего образования «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет»

**Задачами государственной итоговой аттестация** являются:

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

Программа государственной итоговой аттестации является частью основной образовательной программы в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» (квалификация «Бакалавр») в части освоения видов профессиональной деятельности:

- 1) проектно-конструкторская;
- 2) производственно-технологическая.

### **Формирования компетенций**

УК-1- Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

УК-2- Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;

УК-3- Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде;

УК-4- Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранных языках;

УК-5- Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах;

УК-6- Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни;

УК-7- Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;

УК-8- Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций;

ОПК-1- Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

ОПК-2- Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач;

ОПК-3- Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах;

ОПК-4- Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок;

ОПК-5- Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники;

ПКр-1- Способен к разработке схем размещения объектов теплоэнергетики в соответствии с технологией производства;

ПКр-2- Готов к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов объектов теплоэнергетики при использовании типовых методов;

ПКр-3- Готов к обеспечению экологической безопасности объектов теплоэнергетики и разработке экозащитных мероприятий;

ПКр-4- Готов к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на объектах теплоэнергетики;

ПКс-1- Способен выполнять работы по проектированию систем теплоэнергетики.

### **Аннотация**

**к рабочей программе дисциплины (модуля)**

**«Компьютерные технологии проектирования систем теплоэнергетики и теплотехники»**

**по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**

**направленность (профиль): «Энергообеспечение предприятий»**

**Общая трудоемкость дисциплины (модуля)** составляет 2 зачетные единицы

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Целью учебной дисциплины (модуля)** «Компьютерные технологии проектирования систем теплоэнергетики и теплотехники» является изучение основ использования информационных технологий, технологии проектирования систем теплоэнергетики и теплотехники, необходимых для последующего применения полученных знаний и навыков в общепрофессиональных и специальных дисциплинах.

**Задачи учебной дисциплины (модуля):**

- формирование представлений об общих методах и средствах компьютерной обработки информации;
- приобретение навыков решения учебных и профессионально-направленных задач средствами информационных технологий.

Учебная дисциплина «Компьютерные технологии проектирования систем теплоэнергетики и теплотехники» входит в ФТД. Факультативы. Для освоения дисциплины (модуля) необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Введение в направление», «Современные проблемы в теплоэнергетике».

**Краткое содержание дисциплины (модуля):**

**Раздел 1.** Общие понятия информационных технологий.

**Раздел 2.** Базовые понятия информационных технологий.

**Раздел 3.** Аппаратное и программное обеспечение информационных технологий информационных технологий.

**Раздел 4.** Операционные системы.

**Раздел 5.** Алгоритмизация и программирование.

**Раздел 6.** Технология подготовки инженерных документов в текстовых редакторах.

**Раздел 7.** Инженерные расчеты в электронных таблицах.

**Раздел 8.** Системы управления базами данных.

**Раздел 9.** Специализированные информационные технологии.

**Раздел 10.** Сетевые коммуникационные технологии.

**Раздел 11.** Технологии защиты электронной информации.

**Раздел 12.** Программные технологии автоматизации научно-исследовательских работ.

### **Аннотация**

**к рабочей программе дисциплины (модуля)**

**«Стратегические программы развития в строительстве»**

**по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
направленность (профиль) «Энергообеспечение предприятий»**

**Общая трудоемкость дисциплины (модуля)** составляет 2 зачетные единицы

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Целью учебной дисциплины (модуля)** «Стратегические программы развития в строительстве» является сформировать у обучающихся представления о грантозаявительской деятельности, умения написать заявку, сформировать умение формировать или принимать участие в научном коллективе.

**Задачи учебной дисциплины (модуля):**

- планирование и написание заявок на гранты;

- правила подачи заявок;
- требования при оформлении заявок;
- виды фондов-грантодателей;
- организовать научный коллектив (возможно междисциплинарный) для проведения научных работ и подачи заявки на исследование.

Учебная дисциплина «Стратегические программы развития в строительстве» входит в ФДТ «Факультативы». Для освоения дисциплины (модуля) необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Проблемы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике и теплотехнологии», «Принципы эффективного управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии».

**Краткое содержание дисциплины (модуля):**

**Раздел 1. Основные положения.** Понятие грант. Поиск организации-грантодателя. Знакомство с конкурсной документацией. Российские и международные гранты – сходство и различия. Поиск партнеров в научном сообществе.

**Раздел 2. Правила подачи заявки на грант.** Оформление заявки на грант. Алгоритм действий.

**Раздел 3. Победитель гранта.** Алгоритм после получения гранта. Нормативно-правовые документы. Отчеты. Финансовые документы.