

**Приложение 8**

Аннотации рабочих программ
по направлению подготовки: 13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника,
Профиль подготовки «Промышленная теплоэнергетика»
прикладной бакалавриат
Содержание

История.....	3
Философия.....	3
Иностранный язык.....	4
Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации	5
Экономика и управление	6
Правоведение	7
Русский язык и культура речи.....	8
Социология.....	9
Математика	9
Информатика.....	10
Физика	11
Химия.....	11
Теоретическая механика	12
Гидравлика и гидрогазодинамика.....	13
Электропривод и электрооборудование.....	13
Трансформация теплоты и теория горения.....	14
Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии	15
Альтернативные источники энергии	16
Моделирование, алгоритмизация и оптимизация элементов и систем в теплоэнергетике	17
Экология и экологические вопросы энергетики	17
Экологические вопросы энергетики.....	18
Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика.....	20
Материаловедение и технология конструкционных материалов	20
Механика	21
Техническая термодинамика	22
Тепломассообмен	22
Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии	23
Безопасность жизнедеятельности	24
Электротехника и электроника	24
Метрология, сертификация, теплотехнические измерения и автоматизация	25
Котельные установки и парогенераторы.....	26
Физико-химические процессы энергетики	27
Водоподготовка	28
Трансформация теплоты и теория горения.....	29
Источники и системы теплоснабжения.....	29



Тепломассообменное оборудование предприятий.....	30
Технологические энергоносители предприятий	31
Теплогенерирующие установки и системы теплоснабжения	32
Надежность систем теплоэнергосбережения промышленных предприятий	34
Тепловые и атомные станции в обеспечении жизнедеятельности	34
Экономика инженерных решений	35
Экономика в теплоэнергетике.....	36
Учебная практика	37
Практика производственная	38
Практика преддипломная	39



История

Общая трудоёмкость модуля – 3 ЗЕТ (108 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ОК-2- способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции;

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- основные факты, процессы и явления, характеризующие целостность отечественной и всемирной истории;
- движущие силы и основные закономерности исторического процесса, этапы исторического развития мировых цивилизаций и России,
- место и роль России в истории человечества и в современном мире;
- методы исторического исследования, основные методологические подходы, характеристику и виды источников исторического знания, основные труды отечественной историографии;
- место человека в историческом процессе, политической организации общества.

уметь:

- получать, преобразовывать информацию в знание, осмысливать процессы, события и явления в России и мировом сообществе (осуществлять внешнюю и внутреннюю критику источника);
- интерпретировать движущие силы и закономерности исторического процесса;
- раскрывать и объяснять причинно-следственные связи исторических событий, пользоваться справочниками, энциклопедиями, историческими картами, схемами и т.д. (анализировать историческую информацию, представленную в разных знаковых системах (текст, карта, таблица, схема, аудиовизуальный ряд));
- логично аргументировать свои выводы.

владеть:

- необходимыми навыками при решении соц.задач в различных видах деятельности;
- навыками представлять результаты историко-познавательной деятельности в свободной форме с ориентацией на заданные параметры деятельности;
- навыками использования исторических сведений для аргументации в ходе дискуссии.

Содержание разделов модуля:

История в системе социально-гуманитарных наук. Основы методологии исторической науки. Исследователь и исторический источник. Особенности становления государственности в России и мире. Русские земли в XIII-XV веках и европейское средневековье. Россия в XVI-XVII веках в контексте развития европейской цивилизации. Россия и мир в XVIII – XIX веках: попытки модернизации и промышленный переворот. Россия и мир в XX – XXI вв.

Форма контроля: диф.зачёт

Философия

Общая трудоемкость модуля - 3 ЗЕ (108 часов).

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:



ОК-1- способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции;

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- основные философские категории;
- исторические типы и направления философии,
- направления отечественной философии;
- связь философии с другими науками;

уметь:

- использовать основы философских знаний для анализа своей мировоззренческой позиции и позиций других людей,
- применять основы философских знаний для формирования осознанной мировоззренческой позиции, предполагающей опору на научные знания и рациональный выбор жизненных целей и путей их достижения;
- ориентироваться в современном информационном пространстве, используя философские знания;
- оценивать социальную значимость своей деятельности благодаря полученным основам философских знаний;

владеть:

- общими представлениями об особенностях исторических типов мировоззрения, типов философского мировоззрения,
- представлениями об особенностях отечественной философско-научной мысли, направленной на решение обще гуманитарных и общечеловеческих задач,
- способностью к обобщению информации;
- способностью использовать основы философских знаний для осознания социальной значимости своей деятельности.

Содержание разделов модуля:

Философия, мировоззрение и ценности. Исторические типы философии. Философская онтология и философская антропология. Философия истории и социальная философия. Теория познания и методология науки. Философские проблемы области профессиональной деятельности.

Форма контроля: дифференцированный зачет

Иностранный язык

Общая трудоемкость модуля - 6 ЗЕ (216 часов).

Общая трудоёмкость модуля – согласно БУП направления подготовки.

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ОК-5 – способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия.

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- основные фонетические, лексико-грамматические, стилистические особенности изучаемого языка и его отличие от родного языка;
- языковые явления и особенности их функционирования для получения информации профессионального содержания из зарубежных источников;
- иностранный язык в объёме, необходимом для установления контактов с иностранными коллегами; поведенческие модели носителей языка;



- основные факты, реалии, имена, достопримечательности, традиции страны изучаемого языка; достижения, открытия, основные события из области истории, культуры, политики, социальной жизни страны изучаемого языка.

уметь:

- реализовать коммуникативное намерение с целью общения с партнером: логически выстраивать краткое монологическое высказывание с элементами оценки, вести диалог с соблюдением правил речевого этикета.

- использовать различные формы, виды устной и письменной коммуникации на иностранном языке в учебной и бытовой сфере;

- собирать, обрабатывать и интерпретировать информацию из зарубежных источников в области профессиональной деятельности;

- реализовать коммуникативные намерения с целью устного/письменного общения с носителем языка;

владеть:

- межкультурной коммуникативной компетенцией в разных видах речевой деятельности;

навыками устной коммуникации в бытовой и учебной сфере;

- навыками понимания устной и письменной речи с целью извлечения из иноязычного текста необходимой/запрашиваемой информации;

- навыками письменной обработки иноязычной информации: кратких сообщений; навыками написания писем частного характера.

Содержание разделов модуля:

Раздел 1. Иностранный язык в сфере повседневно-бытового общения

Я и моя семья: знакомство, представление, семейные традиции, взаимоотношения в семье, семейные обязанности. Еда: предпочтения в еде, еда дома и вне дома, покупка продуктов. Распорядок дня. Жильё: устройство городской квартиры/ загородного дома, жилищные условия в России и странах изучаемого языка. Праздники в России и странах изучаемого языка, традиции и обычаи.

Раздел 2. Иностранный язык в сферах учебно-образовательного и социокультурного общения.

Свободное время: каникулы, хобби, путешествия. Учёба в вузе: система высшего образования в России и стране изучаемого языка, Новгородский университет. Здоровье: здоровый образ жизни, спорт, части тела человека, болезни и их предупреждение. Город: ритм жизни, транспорт, достопримечательности крупных городов. Мировые достижения в области культуры и искусства. Мир природы: охрана окружающей среды, проблема ответственности за сохранение окружающей среды.

Форма контроля: дифференцированный зачет

Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации

Общая трудоемкость модуля - 3 ЗЕ (108 часа).

Общая трудоёмкость модуля – согласно БУП направления подготовки.

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ОК-5 – способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия.

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- основные фонетические, лексико-грамматические, стилистические особенности изучаемого языка и его отличие от родного языка;



- языковые явления и особенности их функционирования для получения информации профессионального содержания из зарубежных источников;
- иностранный язык в объёме, необходимом для установления контактов с иностранными коллегами; поведенческие модели носителей языка;
- основные факты, реалии, имена, достопримечательности, традиции страны изучаемого языка; достижения, открытия, основные события из области истории, культуры, политики, социальной жизни страны изучаемого языка.

уметь:

- реализовать коммуникативное намерение с целью общения с партнером: логически выстраивать краткое монологическое высказывание с элементами оценки, вести диалог с соблюдением правил речевого этикета.
- использовать различные формы, виды устной и письменной коммуникации на иностранном языке в учебной и бытовой сфере;
- собирать, обрабатывать и интерпретировать информацию из зарубежных источников в области профессиональной деятельности;
- реализовать коммуникативные намерения с целью устного/письменного общения с носителем языка;

владеть:

- межкультурной коммуникативной компетенцией в разных видах речевой деятельности;
- навыками устной коммуникации в бытовой и учебной сфере;
- навыками понимания устной и письменной речи с целью извлечения из иноязычного текста необходимой/запрашиваемой информации;
- навыками письменной обработки иноязычной информации: кратких сообщений; навыками написания писем частного характера.

Содержание разделов модуля:

1. Моя будущая профессия: основные сферы деятельности в данной профессиональной области, функциональные обязанности различных специалистов данной профессиональной сферы.
2. Проблемы трудоустройства. Устройство на работу.
3. Достижения современной науки, техники, перспективы развития различных областей сферы профессиональной деятельности. Выдающиеся личности данной профессиональной области.
4. Избранное направление профессиональной деятельности

Форма контроля: дифференцированный зачет**Экономика и управление****Общая трудоёмкость модуля – 6 ЗЕ (216 часов)**

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ОК-3– способность использовать основы экономических знаний различных сферах деятельности.

В результате изучения модуля студент должен:**знать:**

- базовую экономическую терминологию;
- методы познания экономических процессов и явлений;
- возможности применения различных экономических знаний к своей профессиональной деятельности.

уметь:

- определить проблематичность конкретной ситуации с экономической точки зрения;



- применять конкретные методы познания;
- использовать экономическую информацию для достижения профессиональных целей.

владеть:

- навыками простейших экономических расчетов;
- методическим инструментарием экономической оценки микро- и макроэкономической ситуации;
- различными формами интерпретации взаимосвязи экономической и профессиональной деятельности.

Содержание разделов модуля:

Предмет экономической теории, ее методы и основные экономические проблемы общества; механизм рынка: субъекты и их взаимодействие; виды предприятий, основные формы и результаты их деятельности; типы рыночных структур; теория производства; рынки факторов производства: рынок труда, рынок капитала, рынок земельных ресурсов; роль государства в современной экономике; основные макроэкономические показатели; макроэкономическое равновесие: основные модели; цикличность развития экономики и ее последствия; кредитно-денежная система и монетарная политика; финансы; фискальная политика государства; экономический рост: понятие, виды, факторы, базовые модели; экономика переходного периода; международные аспекты современной экономики.

Форма контроля: зачёт

Правоведение

Общая трудоёмкость модуля – 3 ЗЕТ (108 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование компетенции:

ОК-4 – способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- основные юридические термины;
- права, свободы и обязанности человека и гражданина;
- виды и иерархию нормативно-правовых актов Российской Федерации;

уметь:

- анализировать нормативные правовые документы (цель принятия, задачи, затронутые проблемы, юридическую терминологию, адресат, значение);
- составлять юридические документы (заявления, жалобы, иски, претензии и др.);
- применять на практике правовые способы и средства защиты прав и свобод;

владеть:

- навыками применения нормативных актов в юридически значимых ситуациях;
- навыками объективной оценки поведения субъектов правовых отношений с позиции действующего законодательства Российской Федерации;
- правовой культурой в социальной и профессиональной сферах.

Содержание разделов модуля:

Основы теории государства и права. Государство: понятие, признаки, формы. Правовое государство и гражданское общество. Право: понятие, сущность, функции. Нормы, источники, система права. Правоотношения: понятие, признаки, структура. Реализация права. Правонарушение: понятие, признаки, виды. Состав правонарушения. Юридическая ответственность: понятие, принципы, виды. Обстоятельства, исключающие юридическую ответственность.

Конституция РФ – основной закон государства. Понятие, юридические свойства и структура Конституции РФ 1993 года. Основы конституционного строя РФ. Права



человека, гарантии и защита прав и свобод. Обязанности человека и гражданина. Гражданство: понятие, принципы, основания приобретения. Система органов государственной власти РФ и органов местного самоуправления.

Характеристика основных отраслей права Российской Федерации. Основы административного права. Основы гражданского права. Основы трудового права. Основы семейного права. Основы уголовного права, в т.ч. правовые и организационные основы противодействия коррупции, меры по профилактике коррупции. Основы информационного права. Основы экологического права.

Основы правового регулирования профессиональной деятельности. Правовая база в сфере профессиональной деятельности. Характеристика правоотношений в сфере профессиональной деятельности.

Форма контроля: зачёт

Русский язык и культура речи

Общая трудоёмкость модуля – 3 ЗЕ (108 ч.)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ОК-5 – способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия;

В результате модуля студент должен:

знать:

- основные правила употребления средств русского литературного языка;
- особенности функциональных стилей;
- коммуникативные качества речи.

уметь:

- логично и четко формулировать свои мысли как в устной, так и письменной форме, не нарушая норм русского литературного языка;
- преобразовывать информацию;
- строить речь в устной и письменной форме с учётом целей и условий общения

владеть:

- способностью строить свою речь, как устную, так и письменную, согласно нормам русского литературного языка;
- способностью осуществлять информационную переработку текста;
- способами адаптирования сложной для понимания профессиональной информации;
- навыками речевого самоконтроля.

Содержание разделов модуля:

Содержание понятия "культура речи" и его основные аспекты. Правильность речи. Целесообразность речи. Понятие нормы. Орфоэпические нормы русского литературного языка (нормы произношения, нормы ударения). Лексические и фразеологические нормы русского литературного языка. Морфологические нормы русского литературного языка. Синтаксические нормы русского литературного языка. Коммуникативные качества речи.

Профессиональная речевая деятельность. Основы деловой, научной и публицистической коммуникации. Функциональные стили русского литературного языка. Деловая коммуникация: культура делового общения, речевое оформление документов, речевой этикет в деловом общении. Речевая коммуникация в учебной и научной сферах деятельности. Специфика научной речи. Научно-учебный, научно-популярный, научно-деловой стиль. Публичная речь. Критерии коммуникативно успешной публичной речи. Речевое оформление публичного выступления. Речевой этикет. Особенности речевого



этикета в разных типах речевой коммуникации.

Форма контроля: Зачет

Социология

Общая трудоёмкость модуля – 3 ЗЕ (108 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование компетенции

ОК-6 - способность работать в команде, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- предмет социологии и сферу применения социологического знания;
- этапы развития социологии и основные теоретические концепции;
- основные типы социальных процессов и виды социальных общностей;
- методы сбора и обработки социальной информации;

уметь:

- анализировать социально-значимые проблемы и процессы, применять понятийно-категориальный аппарат в профессиональной деятельности;
- применять в различных видах профессиональной и социальной деятельности навыки, полученные при обучении основам социологии;
- проводить социологические исследования с использованием информации из различных источников;
- оценивать тенденции изменения российского общества и его институтов;

владеть:

- культурой мышления, навыками восприятия и анализа текстов, имеющих социальное содержание;
- социологическим лексическим минимумом общего и терминологического характера;
- приемами составления научных отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок;
- навыками обращения с материалами прикладных исследований, необходимых в профессиональной деятельности специалистов различного профиля.

Содержание разделов модуля:

1 История социологии и современные социологические теории. Методы социологических исследований. Социология: сущность и функции. Предистория и социально-философские предпосылки социологии. Классические и современные социологические теории. Методология и методы социологических исследований.

2 Общество. Социальные явления и процесс. Отраслевые технологии. Общество и социальные институты. Социальные группы и общности. Социальное неравенство и социальная мобильность. Социальное поведение. Отраслевые социологии: общественного мнения, культуры.

3 Современные проблемы общества. Социальные изменения. Концепции социального прогресса. Мировая система и процессы глобализации. Особенности социального развития современного российского общества.

Форма контроля: зачёт (семестр согласно БУП направления подготовки)

Математика

Общая трудоёмкость модуля – 12 ЗЕТ (432 часа)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих

**компетенций:**

ОПК-2- способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

В результате изучения модуля студент должен:**знать:**

- основы дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, аналитической геометрии и линейной алгебры, векторного и гармонического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, интегральных преобразований, основы численных методов, элементы теории функций комплексной переменной, элементы теории вероятностей и математической статистики в объеме, достаточном для изучения естественнонаучных дисциплин на современном научном уровне;

уметь:

-использовать математический аппарат при изучении естественнонаучных дисциплин;

владеть:

-методами дифференцирования, интегрирования функций, основными аналитическими и численными методами решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем.

Содержание разделов модуля:

Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Введение в математический анализ. Интегральное исчисление. Дифференциальное исчисление. Числовые и функциональные ряды. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. Теория поля. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Элементы теории функций комплексной переменной. Элементы операционного исчисления. Элементы теории вероятностей.

Форма контроля: экзамен**Информатика****Общая трудоёмкость модуля – 3 ЗЕТ (108 часов)**

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции;

В результате изучения модуля студент должен:**знать:**

- принципы применения современных информационных технологий в науке и предметной деятельности;

уметь:

- использовать информационные технологии при изучении естественнонаучных дисциплин;

владеть:

-методами поиска и обработки информации как вручную, так и с применением современных информационных технологий.

Содержание разделов модуля:

Понятие информации. Принцип работы компьютера. Алгоритмы и алгоритмизация. Программирование. Программное обеспечение. Обзор языков высокого уровня. Технология программирования. Базы данных. Телекоммуникации. Модели решения функциональных и



вычислительных задач. Аппаратура компьютера. Технические средства реализации информационных процессов. Интегрированные автоматизированные системы.

Форма контроля: зачет

Физика

Общая трудоёмкость модуля – 9 ЗЕТ (324 часа)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-2- способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

-основные законы физики;

уметь:

-строить математические модели физических явлений, проводить физический эксперимент, анализировать результаты эксперимента;

владеть:

-основными методами теоретического и экспериментального исследования физических явлений.

Содержание разделов модуля:

Физические основы механики; колебания и волны; молекулярная физика и термодинамика; электричество и магнетизм; оптика; атомная и ядерная физика; физический практикум.

Форма контроля: экзамен

Химия

Общая трудоёмкость модуля – 3 ЗЕТ (108 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-2- способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

-основные законы химии;

уметь:

-строить математические модели химических процессов; проводить химические эксперименты, анализировать результаты эксперимента с привлечением методов математической статистики;

владеть:

-основными методами теоретического и экспериментального исследования химических явлений.

Содержание разделов модуля:



Химические системы: растворы, дисперсные системы, электрохимические системы, катализаторы и каталитические системы, полимеры и олигомеры;

- химическая термодинамика и кинетика: энергетика химических процессов, химическое и фазовое равновесие, скорость реакции и методы ее регулирования, колебательные реакции;

- реакционная способность веществ: химия и периодическая система элементов, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ, химическая связь, комплементарность;

- химическая идентификация: качественный и количественный анализ, аналитический сигнал, химический, физико-химический и физический анализ; химический практикум.

Форма контроля: зачет

Теоретическая механика

Общая трудоёмкость модуля – 3 ЗЕТ (108 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-2- способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

основные понятия и аксиомы механики, частные случаи приведения систем сил к простейшему виду, частные случаи условий равновесия тел и системы тел, способы нахождения их центров тяжести, законы трения скольжения и качения; способы задания движения точки, основные кинематические характеристики точки, определения поступательного, вращательного и плоскопараллельного движений и основные кинематические характеристики этих движений, формулы сложения скоростей и ускорений при сложном движении точки; законы и задачи динамики, общие теоремы динамики системы и принципы механики

уметь:

составлять уравнения равновесия тела, находящегося под действием произвольной системы сил, находить положения центров тяжести тел; вычислять скорости и ускорения тел и точек тел, совершающих поступательное, вращательное и плоскопараллельное движения; составлять дифференциальные уравнения движения точки; вычислять кинетическую энергию системы тел, работу сил;

владеть:

способностью использовать основные современные методы постановки, исследования и решения типовых задач механики, способностью производить расчёты (почти всегда верно), связанные с механическим движением механизмов, машин и их элементов.

Содержание разделов модуля:

Механическое движение. Основная задача теоретической механики. Основные понятия и аксиомы статики. Система сходящихся сил. Момент силы. Теория пар сил. Произвольная пространственная система сил. Центр тяжести. Трение. Кинематика точки. Кинематика твёрдого тела. Сложное движение точки. Динамика материальной точки. Введение в динамику механической системы: моменты инерции. Теорема о движении центра масс. Теорема об изменении количества движения. Теорема об изменении



кинетического момента. Теорема об изменении кинетической энергии. Принцип Даламбера: метод кинетостатики. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики. Уравнения Лагранжа II рода. Элементы теории удара.

Форма контроля: экзамен

Гидравлика и гидрогазодинамика

Общая трудоёмкость модуля – 6 ЗЕТ (216 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-10- готовностью к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов

ОПК-2- способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

-основные физические свойства жидкостей, общие законы и уравнение статики, кинематики и динамики жидкостей, особенности физического и математического моделирования;

уметь:

-рассчитывать гидродинамические параметры потока жидкости при внешнем обтекании тел и течении в каналах, проводить гидравлический расчет трубопроводов;

владеть:

-методиками проведения типовых гидродинамических расчетов гидромеханического оборудования и трубопроводов.

Содержание разделов модуля:

Вводные сведения; основные физические свойства жидкостей; общие законы и уравнения статики, кинематики и динамики 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; уравнения Навье-Стокса и Рейнольдса; сверхзвуковые течения; скачки уплотнений; особенности двухкомпонентных и двухфазных течений.

Форма контроля: экзамен

Электропривод и электрооборудование

Общая трудоёмкость модуля – 6 ЗЕТ (216 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-10- готовностью к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- состояние и перспективы использования электрической энергии в технологических процессах промышленных предприятий;

- основные понятия, определения и терминологию описания процессов



преобразования электрической энергии;

- основные принципы построения и эффективной эксплуатации электропривода и электрооборудования.

уметь:

- читать и составлять структурные, функциональные и принципиальные схемы электрооборудования;

- осуществлять выбор основных силовых преобразователей электрической энергии электрооборудования, а также аппаратов их управления и защиты;

- осуществлять эффективную и безопасную эксплуатацию электрооборудования.

владеть:

- навыками составления структурных и принципиальных схем, выбора силовых преобразователей электрической энергии, а также аппаратов управления и защиты.

Содержание разделов модуля:

Состояние и перспективы развития электрооборудования промышленных предприятий. Понятие электропривода. Классификация систем электропривода. Механические характеристики рабочих машин и их классификация. Механические характеристики электродвигателей, их классификация по критерию жесткости. Понятие статической устойчивости электропривода. Нагрев и охлаждение электродвигателей и электрооборудования. Уравнение теплового баланса нагрева и охлаждения двигателей. Классификация изоляционных материалов по нагревостойкости. Режимы работы электродвигателей. Выбор электродвигателей по мощности при различном характере нагрузки на валу.

Форма контроля: экзамен

Трансформация теплоты и теория горения

Общая трудоёмкость модуля – 6 ЗЕТ (216 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-8 - готовность к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования;

ПК-9 - способность обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве;

ПК-10 - готовность к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов.

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- методику расчета теоретически необходимого количества воздуха, объемов продуктов сгорания, энтальпии, коэффициента избытка воздуха;

- методику расчета теплового баланса и теоретической температуры горения;

- методику расчета вредных газообразных выбросов, образующихся при сжигании топлив, в атмосферу.

уметь:

- расчетов, связанных со сжиганием топлива и организацией процесса горения;

- расчета и выбора конструкции того или иного вида горелочного устройства;

- расчета кинетических характеристик процессов горения газообразных и твердых топлив.

владеть:

- видах и характеристиках топлив;



- выборе того или иного топлива для промышленных установок;
- видах топочных устройств, их преимуществах и недостатках;
- использовании особенностей топлива в целях создания энергосберегающего оборудования.

Содержание разделов модуля:

Виды и характеристики топлив. Особенности горения различных веществ и материалов. Горение газов. Теплофикационные циклы. Циклы АЭС. Основные положения теории горения. Материальный и тепловой балансы процесса горения органического топлива. Горение газообразного, жидкого топлива и твердого топлива. Гидравлический и водяной режим тепловых сетей. Оборудование систем теплоснабжения.

Форма контроля: экзамен

Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии

Общая трудоёмкость модуля – 3 ЗЕТ (108 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-8- готовностью к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования

ОПК-2- способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

– физические основы преобразования гидроэнергии, солнечной энергии, энергии ветра, геотермальной энергии, энергии океана, морских приливов и отливов, энергии биомассы;

– принцип работы солнечных коллекторов, ветроэнергостановок, приливных электростанций, геотермальных энергоустановок;

– типовые конструкции солнечных коллекторов, установок аккумулирования тепловой энергии, типы ветроэнергостановок, методы и способы использования геотермального тепла, энергии океана, способы использования вторичных энергоресурсов;

– типовые схемы использования вторичных энергоресурсов в промышленности.

уметь:

– рассчитать мощность солнечного коллектора, идеального и реального ветряка;

– определить к.п.д. различных нетрадиционных источников энергии;

– подбирать справочную литературу, ГОСТы и другую нормативную документацию по отдельным видам нетрадиционных источников энергии и использованию вторичных энергоресурсов.

владеть:

- способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения;

- способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин и готовностью использовать основные законы в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

- способностью проведения экспериментов по заданной методике и анализу



результатов с привлечением соответствующего математического аппарата.

Содержание разделов модуля:

Форма контроля: зачет

Альтернативные источники энергии

Общая трудоёмкость модуля – 3 ЗЕТ (108 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-8- готовностью к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования

ОПК-2- способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

– физические основы преобразования гидроэнергии, солнечной энергии, энергии ветра, геотермальной энергии, энергии океана, морских приливов и отливов, энергии биомассы;

– принцип работы солнечных коллекторов, ветроэнергоустановок, приливных электростанций, геотермальных энергоустановок;

– типовые конструкции солнечных коллекторов, установок аккумулирования тепловой энергии, типы ветроэнергоустановок, методы и способы использования геотермального тепла, энергии океана, способы использования вторичных энергоресурсов;

– типовые схемы использования вторичных энергоресурсов в промышленности.

уметь:

– рассчитать мощность солнечного коллектора, идеального и реального ветряка;

– определить к.п.д. различных нетрадиционных источников энергии;

– подбирать справочную литературу, ГОСТы и другую нормативную документацию по отдельным видам нетрадиционных источников энергии и использованию вторичных энергоресурсов.

владеть:

- способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения;

- способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин и готовностью использовать основные законы в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

- способностью проведения экспериментов по заданной методике и анализу результатов с привлечением соответствующего математического аппарата.

Содержание разделов модуля:

Форма контроля: зачет



Моделирование, алгоритмизация и оптимизация элементов и систем в теплоэнергетике

Общая трудоёмкость модуля – 6 ЗЕТ (216 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1- способность 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;

ОК-7 - способностью к самоорганизации и самообразованию

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- методику использования системного анализа при исследовании структуры и режимов работы систем теплоэнергоснабжения;
- методику построения математических моделей основного энергетического оборудования;
- методику построения оптимизационных математических моделей.

уметь:

- использования системного анализа при исследовании структуры и режимов работы систем теплоэнергоснабжения;
- решения математических моделей основного энергетического оборудования с использованием разработанных математических пакетов (Mathcad, Matlab и др.);
- решение оптимизационных математических моделей в среде пакетов Excel и Mathcad.

владеть:

- основными понятиями системного анализа и его использование при исследовании структуры и режимов работы систем теплоэнергоснабжения;
- методами математического моделирования;
- алгоритмизацией задач построения материальных и энергетических балансов;
- расчетом энергетических показателей ТЭЦ и АЭС и транспорта энергоносителей через систему разветвленных трубопроводов;
- вычислением теплофизических свойств энергоносителей;
- построением и методом решения оптимизационных задач в теплоэнергетике.

Содержание разделов модуля:

Основные положения. Системный анализ энерготехнологической системы промышленного предприятия. Математические модели теплоэнергетических объектов. Классификация и определение аналитических моделей процессов. Этапы создания математических моделей. Алгоритмизация теплоэнергетических задач при расчете основного оборудования и тепловых схем энергетических установок. Представление тепловой схемы в виде ориентированного многосвязного графа. Алгоритмизация энерготехнологической системы предприятия и линейное программирование. Задачи оптимизации производства.

Форма контроля: дифференцированный зачет

Экология и экологические вопросы энергетики

Общая трудоёмкость модуля – 6 ЗЕТ (216 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-7 - способностью обеспечивать соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной



и трудовой дисциплины

ПК-9 - способность обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве.

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- основные виды загрязняющих веществ атмосферного воздуха и сточных вод промышленного теплоэнергетического оборудования;
- источники и механизмы образования загрязняющих веществ в газовых выбросах и сточных водах теплоэнергетического оборудования;
- методы очистки и сокращение газообразных выбросов и сточных вод промышленного теплоэнергетического оборудования;

уметь:

- использовать нормативно-правовые основы управления природопользованием;
- характеризовать выбросы и сбросы промышленных ТЭС;
- использовать методы расчета рассеивания вредных выбросов в атмосферу;
- оценивать экономический эффект природоохранных мероприятий.

владеть:

- законодательными и нормативными документами, которые касаются природопользования, нормирования и контроля выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду;
- организацией мероприятий по охране окружающей среды;
- процессами превращения вредных выбросов в атмосфере и особенности влияния вредных выбросов на окружающую среду и организм человека;
- методами определения характеристик выбросов и сбросов промышленного теплоэнергетического оборудования;
- аппаратами очистки газообразных выбросов и сточных вод промышленного теплоэнергетического оборудования.

Содержание разделов модуля:

Экология. Содержание современной экологии, ее место в решении проблем сохранения биосферы Земли. Биосфера и человек. Экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы. Экономика, окружающая среда и устойчивое развитие. Экономика природопользования. Экологический менеджмент. Экозащитная техника и технологии. Основы экологического права. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды. Системный подход при проведении прогнозных экологических исследований.

Экологические вопросы энергетики. Глобальное загрязнение окружающей среды. Природопользование и природоохранное законодательство в России. Нормативные и качественные показатели состояния окружающей среды. Порядок использования водных ресурсов на предприятии. Эксплуатация, консервация и ликвидация зданий, строений, сооружений и иных объектов, оказывающих и могущих оказать негативное воздействие на окружающую среду. Цели и задачи экологического менеджмента на предприятии. Оборудование и аппараты для очистки дымовых газов от твердых частиц. Основные источники загрязнения сточных вод ТЭС и АЭС. Тепловые загрязнения окружающей среды.

Форма контроля: экзамен

Экологические вопросы энергетики

Общая трудоёмкость модуля – 6 ЗЕТ (216 часов)



Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-7 - способностью обеспечивать соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины

ПК-9 - способностью обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве.

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- основные виды загрязняющих веществ атмосферного воздуха и сточных вод промышленного теплоэнергетического оборудования;
- источники и механизмы образования загрязняющих веществ в газовых выбросах и сточных водах теплоэнергетического оборудования;
- методы очистки и сокращение газообразных выбросов и сточных вод промышленного теплоэнергетического оборудования;

уметь:

- использовать нормативно-правовые основы управления природопользованием;
- характеризовать выбросы и сбросы промышленных ТЭС;
- использовать методы расчета рассеивания вредных выбросов в атмосферу;
- оценивать экономический эффект природоохранных мероприятий.

владеть:

- законодательными и нормативными документами, которые касаются природопользования, нормирования и контроля выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду;
- организацией мероприятий по охране окружающей среды;
- процессами превращения вредных выбросов в атмосфере и особенности влияния вредных выбросов на окружающую среду и организм человека;
- методами определения характеристик выбросов и сбросов промышленного теплоэнергетического оборудования;
- аппаратами очистки газообразных выбросов и сточных вод промышленного теплоэнергетического оборудования.

Содержание разделов модуля:

Экология. Содержание современной экологии, ее место в решении проблем сохранения биосферы Земли. Биосфера и человек. Экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы. Экономика, окружающая среда и устойчивое развитие Экономика природопользования. Экологический менеджмент. Экозащитная техника и технологии. Основы экологического права. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды. Системный подход при проведении прогнозных экологических исследований.

Экологические вопросы энергетики. Глобальное загрязнение окружающей среды. Природопользование и природоохранное законодательство в России. Нормативные и качественные показатели состояния окружающей среды. Порядок использования водных ресурсов на предприятии. Эксплуатация, консервация и ликвидация зданий, строений, сооружений и иных объектов, оказывающих и могущих оказать негативное воздействие на окружающую среду. Цели и задачи экологического менеджмента на предприятии. Оборудование и аппараты для очистки дымовых газов от твердых частиц. Основные источники загрязнения сточных вод ТЭС и АЭС. Тепловые загрязнения окружающей среды.

Форма контроля: экзамен

**Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика****Общая трудоёмкость модуля – 6 ЗЕТ (216 часов)****Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:**

ОПК-2- способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

В результате изучения модуля студент должен:**знать:**

-теорию и основные правила построения эскизов, чертежей, схем, нанесения надписей, размеров и отклонений, правила оформления графических изображений в соответствии со стандартами ЕСКД;

уметь:

-читать чертежи и схемы, выполнять технические изображения в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД, выполнять эскизирование, детализирование, сборочные чертежи, технические схемы;

владеть:

-способами построения графических изображений, создания чертежей и эскизов, конструкторской документации.

Содержание разделов модуля:

Традиционные и компьютерные технологии выполнения чертежей. Требования к техническим изображениям. Метод проецирования. Состав изображения. Стандартные изображения - основные виды, дополнительные виды, аксонометрические изображения. Технический рисунок. Образование поверхностей и их задание на чертеже. Общий алгоритм построения линии пересечения поверхностей. Частные случаи пересечения поверхностей. Построение, обозначение, классификация сечений и разрезов. Общие правила нанесения размеров на чертеже. Предельные отклонения. Виды конструкторских документов. Чертеж общего вида. Чертеж детали, сборочный чертеж, спецификация. Стандарты ЕСКД.

Форма контроля: дифференцированный зачет**Материаловедение и технология конструкционных материалов****Общая трудоёмкость модуля – 3 ЗЕТ (108 часов)****Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:**

ПК-7 - способностью обеспечивать соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины

ОПК-2- способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

В результате изучения модуля студент должен:**знать:**

-номенклатуру технических материалов в теплоэнергетике, их структуру и основные свойства; атомно-кристаллическое строение металлов; фазово-структурный



состав сплавов; типовые диаграммы состояния; свойства железа и сплавов на его основе; методы обработки металлов; новые металлические материалы; неметаллические материалы; композиционные и керамические материалы;

уметь:

-использовать оборудование лаборатории материалов для качественного и количественного определения их свойств; пользоваться справочными данными по характеристикам материалов;

владеть:

-методами структурного анализа качества материалов, методиками лабораторного определения свойств материалов.

Содержание разделов модуля:

Номенклатура технических материалов в теплоэнергетике, их структура и основные свойства. Атомно-кристаллическое строение металлов; дефекты кристаллического строения, их классификация. Основы теории кристаллизации. Основные механические свойства материалов. Основы теории сплавов. Железоуглеродистые сплавы. Углеродистые стали. Чугуны. Термическая обработка металлических материалов. Легированные стали. Конструкционные стали. Новые металлические материалы. Неметаллические материалы; композиционные и керамические материалы.

Форма контроля: зачет

Механика

Общая трудоёмкость модуля – 6 ЗЕТ (216 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-2- способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

-основные законы механики, виды механизмов, их классификацию и области применения, методы расчета кинематических и динамических параметров движения механизмов; теорию напряженного состояния, надежности и устойчивости материалов и конструкций, колебаний механических систем;

уметь:

-рассчитывать на прочность стержневые системы, элементы теплотехнического оборудования, валы, пружины в условиях сложнапряженного состояния при действии динамических и тепловых нагрузок; рассчитывать соединения, передачи, опоры, валы, муфты;

владеть:

-методиками лабораторного определения свойств материалов; методиками расчета запаса прочности, устойчивости и надежности типовых конструкций в условиях динамических и тепловых нагрузок.

Содержание разделов модуля:

Реальная конструкция и ее расчетная схема, основные гипотезы механики материалов и конструкций, изгиб, кручение, теория напряженного состояния, прочность материалов при сложном напряженном состоянии, собственные колебания механических систем. Требования к конструкциям узлов теплотехнологического оборудования; методика конструирования.



Форма контроля: экзамен

Техническая термодинамика

Общая трудоёмкость модуля – 6 ЗЕТ (216 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-2- способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

-законы сохранения и превращения энергии и трансформации теплоты, калорические и переносные свойства веществ, термодинамические процессы и циклы преобразования энергии;

уметь:

-проводить термодинамический анализ циклов тепловых машин с целью оптимизации их рабочих характеристик и максимизации КПД;

владеть:

-основами термодинамического анализа рабочих процессов в тепловых машинах, определения параметров их работы, тепловой эффективности.

Содержание разделов модуля:

Первый закон термодинамики; второй закон термодинамики; дифференциальные уравнения термодинамики, реальные газы; водяной пар; термодинамические свойства реальных газов; циклы паротурбинных установок; тепловой и энергетический балансы паротурбинной установки; комбинированные циклы и циклы АЭС; газовые циклы; схемы, циклы и термический КПД двигателей и холодильных установок; эксергетический анализ циклов; основы химической термодинамики; основы термодинамики необратимых процессов.

Форма контроля: экзамен

Тепломассообмен

Общая трудоёмкость модуля – 6 ЗЕТ (216 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-2- способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- основные критерии подобия, используемые в формулах, описывающих процессы тепломассообмена;

-способы интенсификации тепломассообмена;

-типы теплообменных аппаратов, схемы движения в них теплоносителей и основные положения теплового и гидравлического расчета этих аппаратов.

**уметь:**

- решать дифференциальное уравнение теплопроводности;
- применять методы подобия и анализа размерностей к изучению процессов конвективного теплообмена;
- рассчитать тепловой поток через межфазную поверхность или стенку с использованием коэффициентов теплоотдачи, вычисленных при протекании конвективного теплообмена, вынужденного течения в каналах, обтекании трубы и пучка труб; свободной конвекции, фазовых превращениях; теплообмене излучением, сложном теплообмене;
- выполнить теплогидравлический расчет теплообменных аппаратов.

владеть:**Содержание разделов модуля:**

Перенос теплоты теплопроводностью и конвекцией. Теплопроводность. Конвективный теплообмен.

Тепломассообмен, лучистый теплообмен и расчет теплообменных аппаратов. Тепломассообмен. Лучистый теплообмен. Расчет теплообменных аппаратов.

Форма контроля: экзамен**Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии****Общая трудоёмкость модуля – 6 ЗЕТ (216 часов)**

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-9 - способность обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве.

В результате изучения модуля студент должен:**знать:**

- состояние, проблемы и направления развития энергосбережения в России и мире;
- основные понятия и термины энергосбережения;
- современные методы контроля и учета энергопотребления;

уметь:

- составлять и анализировать топливно-энергетические балансы промышленных предприятий;
- оценивать эффективность энергоиспользования промышленных предприятий;
- рассчитывать энергетические потери теплотехнологических установок и систем;
- разрабатывать энергосберегающие мероприятия.

владеть:

- о нормативно-правовой и нормативно-технической базе энергосбережения;
- об основах энергоаудита объектов теплоэнергетики;
- о принципах безотходной технологии;
- об экологических аспектах энергосбережения

Содержание разделов модуля:

Актуальность энергосбережения в России и в мире. Государственная политика в области повышения эффективности использования энергии. Нормативно-правовая и нормативно-техническая база энергосбережения. Методы и критерии оценки эффективности энергосбережения. Энергосбережение и экология. Энергоаудит. Вторичные энергетические ресурсы. Энергосбережение при производстве и распределении тепловой и электрической энергии. Энергосбережение в промышленности. Энергосбережение при теплоснабжении производственных и административных корпусов промпредприятий. Энергосбережение в электроснабжении. Технико-экономическое обоснование мероприятий по энергосбережению.



Форма контроля: экзамен

Безопасность жизнедеятельности

Общая трудоёмкость модуля – 3 ЗЕТ (108 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ОК-9 - способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- основные источники научно-технической информации по охране окружающей среды;
- нормы экологической безопасности и методы экозащитных мероприятий на производстве.

уметь:

- самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи;
- использовать программы расчетов для определения распространения загрязнений и проектирование систем очистки выбросов;
- осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые материалы;
- выбирать технологии и аппараты очистки при проектировании теплоэнергетического оборудования и систем защиты окружающей среды;
- анализировать информацию о новых технологиях и аппаратах очистки для систем защиты окружающей среды.

владеть:

- навыками дискуссии по профессиональной тематике;
- терминологией в области охраны окружающей среды;
- навыками поиска информации по технологиям и аппаратам защиты окружающей среды;
- информацией о технических параметрах оборудования защиты окружающей среды при проектировании;
- навыками применения полученной информации при аппаратах защиты окружающей среды.

Содержание разделов модуля: теоретические основы безопасности жизнедеятельности, - экологические аспекты безопасности жизнедеятельности, классификация чрезвычайных ситуаций, российская система предупреждения и действий в условиях ЧС, окружающий мир, транспорт и его опасности, ЧС природного и техногенного характера и защита населения от их последствий, гражданская оборона и ее задачи, организация защиты населения в мирное и военное время, организация ГО в образовательных учреждениях.

Форма контроля: зачет

Электротехника и электроника

Общая трудоёмкость модуля – 6 ЗЕТ (216 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-2- способность демонстрировать базовые знания в области



естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

ПК-7 - способность обеспечивать соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины;

ПК-8 - готовность к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования;

ПК-9 - способность обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве;

ПК-10 - готовность к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов.

В результате изучения модуля студент должен:

знать: устройство, принцип действия, области применения основных электротехнических и электронных устройств и электроизмерительных приборов;

уметь: рассчитывать цепи постоянного тока, однофазные и трехфазные цепи переменного тока, асинхронные и синхронные машины, простейшие электронные усилители; проводить, измерения в цепях;

владеть: методиками проектирования и расчета цепей постоянного и переменного тока, электрических машин, трансформаторов; простейших электронных приборов; методами измерения электрических и неэлектрических величин типовыми приборами;

Содержание разделов модуля:

Электрические цепи постоянного тока; электрические цепи переменного тока; трехпроводные и четырехпроводные трехфазные цепи; переходные процессы в электрических цепях; линейные и нелинейные цепи; магнитные цепи, трансформаторы; электрические машины постоянного тока; асинхронные машины; синхронные машины; основы электропривода и электроснабжения; основы электроники и импульсных устройств.

Форма контроля: экзамен

Метрология, сертификация, теплотехнические измерения и автоматизация

Общая трудоёмкость модуля – 6 ЗЕТ (216 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-8 - готовность к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования

В результате изучения модуля студент должен:

знать: теоретические основы метрологии, организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения; правовые основы обеспечения единства измерений; исторические и правовые основы стандартизации и сертификации; условия осуществления сертификации, основы управления технологическими объектами, основы теории автоматического управления; принципы; функции АСУТП;

уметь: измерять основные параметры объекта с помощью типовых измерительных приборов, оценивать погрешности измерений, готовить оборудование и документацию к сертификации; контролировать работу системы АСУ объектом;

владеть: основными методами измерений, обработки результатов и оценки погрешностей измерений; правовой базой стандартизации и сертификации; основными



принципами работы и составом АСУ объектом.

Содержание разделов модуля:

Теоретические основы метрологии; основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина; основные понятия, связанные со средствами измерений (СИ); автоматизированные системы контроля и управления сбором данных; исторические основы развития стандартизации и сертификации; сертификация, ее роль в повышении качества продукции; правовые основы стандартизации; международная организация по стандартизации (ИСО); основы управления технологическими объектами; теплотехнические объекты управления, их основные особенности; управление в режимах пуска, останова и нормальной эксплуатации.

Форма контроля: экзамен

Котельные установки и парогенераторы

Общая трудоёмкость модуля – 6 ЗЕТ (216 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-8 - готовность к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования

ПК-9 - способность обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве

ПК-10 - готовность к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов.

В результате изучения модуля студент должен:

Знать:

- основные нормативные и правовые технические документы профессиональной деятельности теплоэнергетика;
- основные положения нормативной документации по защите персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;
- методику сбора и анализа исходных данных для проектирования элементов теплоэнергетических процессов и оборудования.

уметь:

- способностью участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией;
- 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.

владеть:

- навыками использования нормативной и правовой документации в профессиональной деятельности теплоэнергетика в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями;
- основными методами защиты оборудования, производственного персонала и населения от последствий возможных аварий, катастроф, стихийных бедствий;
- навыками проектирования элементов и объектов деятельности в целом с использованием нормативной документации и современных методов поиска и обработки информации.

Содержание разделов модуля:



В процессе изучения модуля студенты должны получить знания по основным подготовка к сжиганию и сжигание различных видов топлива, радиационный и конвективный теплообмен в элементах котельного агрегата, аэродинамика газо-воздушного тракта, гидродинамика систем с естественной циркуляцией и принудительным движением воды и пароводяной смеси, организация водного режима в испарительных системах; по конструкциям и условиям работы основных элементов и вспомогательного оборудования котельных установок.

Форма контроля: экзамен

Физико-химические процессы энергетики

Общая трудоёмкость модуля – 6 ЗЕТ (216 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-7 - способностью обеспечивать соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины

ОПК-2- способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; **ПК-7** - способностью обеспечивать соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины.

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- показатели качества воды,
- технологические схемы очистки природной воды,
- механизм процессов очистки воды.

уметь:

- квалифицировать различные водоисточники,
- оптимально выбирать необходимую технологию подготовки воды для различных нужд ТЭС и АЭС,
- рассчитывать и выбирать основное оборудование ВПУ,
- рекомендовать использование различных химических реагентов для коррекции водного режима.

владеть:

- базовыми знаниями в области естественнонаучных дисциплин и основные законы в профессиональной деятельности, применение методов оценки показателей надежности автоматизированных систем управления, математического анализа и моделирования,
- математическими методами, физическими и химическими законами для решения практических задач методы, физическими и химическими законами для решения практических задач, составлением и расчетом механической системы по уравнениям статики, кинематики и динамики, составлением уравнений и системы дифференциальных уравнений

Содержание разделов модуля:

Методы и средства контроля в производственных процессах. Методы предварительной очистки и обработки воды. Термическое обессоливание и мембранные методы очистки воды. Удаление из воды растворимых газов. Магнитные методы обработки воды и обработка воды реагентами. Водно-химический режим



теплотехнического оборудования. Физическое и математическое описание физико-химических процессов и явлений. Поступление органических примесей в пароводяной тракт ТЭС. Методы и средства контроля в производственных процессах

Форма контроля: экзамен

Водоподготовка

Общая трудоёмкость модуля – 6 ЗЕТ (216 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-7 - способностью обеспечивать соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины

ОПК-2- способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; **ПК-7** - способность обеспечивать соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины.

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- показатели качества воды,
- технологические схемы очистки природной воды,
- механизм процессов очистки воды.

уметь:

- квалифицировать различные водоисточники,
- оптимально выбирать необходимую технологию подготовки воды для различных нужд ТЭС и АЭС,
- рассчитывать и выбирать основное оборудование ВПУ,
- рекомендовать использование различных химических реагентов для коррекции водного режима.

владеть:

- базовыми знаниями в области естественнонаучных дисциплин и основные законы в профессиональной деятельности, применение методов оценки показателей надежности автоматизированных систем управления, математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
- математическими методами, физическими и химическими законами для решения практических задач, методами, физическими и химическими законами для решения практических задач, составлением и расчетом механической системы по уравнениям статики, кинематики и динамики, составлением уравнений и системы дифференциальных уравнений

Содержание разделов модуля:

Методы и средства контроля в производственных процессах. Методы предварительной очистки и обработки воды. Термическое обессоливание и мембранные методы очистки воды. Удаление из воды растворимых газов. Магнитные методы обработки воды и обработка воды реагентами. Водно-химический режим теплотехнического оборудования. Физическое и математическое описание физико-химических процессов и явлений. Поступление органических примесей в пароводяной



тракт ТЭС. Методы и средства контроля в производственных процессах

Форма контроля: экзамен

Трансформация теплоты и теория горения

Общая трудоёмкость модуля – 6 ЗЕТ (216 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-8 - готовность к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования

ПК-9 - способность обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве

ПК-10 - готовность к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- базовые знания в области естественнонаучных дисциплин и основные законы в профессиональной деятельности

- фундаментальные законы природы, основные физические и химические понятия и законы, кинематику и динамику горения, методы построения статистических и физико-химических моделей горения и объектов теплоэнергетики

уметь:

- использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности
- применять физические и химические законы для решения практических задач

методы, физические и химические законы для решения практических задач, составлять и рассчитывать механическую систему по уравнениям теории горения, составлять уравнения и системы уравнений

владеть:

- математическими методами теории надежности для анализа и синтеза автоматических систем управления технологическими процессами в энергетике и промышленности

- методами математической статистики для обработки результатов экспериментов, пакетами прикладных программ, используемых при моделировании теплотехнических и гидродинамических процессов в теплоэнергетике

Содержание разделов модуля:

Введение, виды и характеристики топлив. Особенности горения различных веществ и материалов. Горение газов. Теплофикационные циклы. Циклы АЭС. Основные положения теории горения. Материальный и тепловой балансы процесса горения органического топлива. Горение газообразного, жидкого топлива и твердого топлива. Пьезометрический графики. Гидравлический и водяной режим тепловых сетей. Оборудование систем теплоснабжения.

Форма контроля: экзамен

Источники и системы теплоснабжения

Общая трудоёмкость модуля – 6 ЗЕТ (216 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих

**компетенций:**

ПК-8 - готовность к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования

ПК-9 - способность обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве

ПК-10 - готовность к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов

В результате изучения модуля студент должен:**знать:**

- способы расчета показателей теплопередачи, а также методы их экспериментальной оценки;

- методы сбора и анализа исходных данных для проектирования элементов теплоэнергетических процессов и оборудования и тепловых линий

уметь:

- участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией;

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

владеть:

- методами синтеза автоматических систем управления технологическими процессами в энергетике и промышленности;

- навыками проектирования элементов и объектов деятельности в целом с использованием нормативной документации

Содержание разделов модуля:

Тепловое потребление. Методы расчета часовых и годовых расходов теплоты на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение. Часовые и годовые графики расходов теплоты жилыми и промышленными районами. Открытые и закрытые системы теплоснабжения. Режимы регулирования систем централизованного теплоснабжения. Графики температур и расходов теплоносителя. Гидравлический расчет тепловых сетей. Пьезометрический графики. Выбор схемы присоединения отопительных установок к водяным тепловым сетям. Гидравлический и водяной режим тепловых сетей. Понятие о гидравлической устойчивости тепловых сетей. Точки регулируемого давления в тепловых сетях. Методы обнаружения неплотных участков тепловых сетей. Оборудование систем теплоснабжения.

Форма контроля: экзамен**Тепломассообменное оборудование предприятий****Общая трудоёмкость модуля – 6 ЗЕТ (216 часов)**

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-8 - готовность к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования

ПК-9 - способность обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве

ПК-10 - готовность к участию в работах по освоению и доводке технологических



процессов.

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- основные отечественные и зарубежные источники научно-технической информации по вопросам расчета, проектирования и использования тепломассообменного оборудования предприятий;
- основные типы и конструкции тепломассообменного оборудования предприятий и области их применения;
- основные физико-химические процессы, протекающие в элементах тепломассообменного оборудования, физические законы, которым они подчиняются и модели для их описания;
- основные теплоносители, применяемые в тепломассообменном оборудовании, их свойства и характеристики;

уметь:

- проводить подбор тепломассообменного оборудования, выпускаемого отечественными и зарубежными предприятиями, в соответствии с его функциональным назначением и требуемыми характеристиками.
- анализировать информацию о новых типах и конструкциях тепломассообменного оборудования, принципах их действия, методах их расчета и проектирования.
- проводить энерго- и ресурсосберегающие мероприятия в установках, в состав которых входит тепломассообменное оборудование.

владеть:

- терминологией в области тепломассообменного оборудования предприятий;
- навыками проведения тепловых, гидравлических и конструктивных расчетов теплообменного оборудования;
- навыками проектирования элементов тепломассообменного оборудования с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием.

Содержание разделов модуля:

Основные виды и классификация теплообменного оборудования промышленных предприятий. Виды и методы расчета теплообменного оборудования. Рекуперативные теплообменные аппараты. Регенеративные теплообменные аппараты. Смесительные теплообменники. Выпарные установки. Сушильные установки. Перегонные и ректификационные установки. Вспомогательное оборудование теплоиспользующих установок. Подбор основного и вспомогательного оборудования.

Форма контроля: экзамен

Технологические энергоносители предприятий

Общая трудоёмкость модуля – 5 ЗЕТ (180 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-8 - готовность к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования

ПК-9 - способность обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве

ПК-10 - готовность к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов.

В результате изучения модуля студент должен:

**знать:**

- знать типовые методики проведения расчетов и проектирования элементов оборудования и объектов деятельности (систем) в целом с использованием нормативной документации и современных методов поиска и обработки информации, а также методики проведения технико-экономического обоснования проектных разработок;

- основные физические и химические понятия и законы, кинематику и динамику горения, методы построения статистических и физико-химических моделей энергоносителей в теплоэнергетики;

- методы математической статистики для обработки результатов экспериментов, пакеты прикладных программ, используемых при моделировании теплоэнергетических процессов;

уметь:

- использовать математические методы теории надежности для анализа и синтеза автоматических систем управления технологическими процессами в энергетике и промышленности;

- проводить промышленный и научный эксперимент по методикам с привлечением соответствующего математического аппарата;

- проводить опытно-промышленный и научный эксперимент по заданным методикам и анализировать результаты с привлечением соответствующего математического аппарата;

владеть:

- математическими методами теории надежности для анализа и синтеза автоматических систем управления технологическими процессами в энергетике и промышленности;

- навыками соблюдения экологической безопасности на производстве, участвовать в разработке и осуществлении экозащитных мероприятий и мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на производстве;

- основными физическими и химическими понятиями и законами, методами построения статистических и физико-химических моделей энергоносителей.

Содержание разделов модуля:

Характеристика и показатели систем производства и распределения энергоносителей. Производственные системы. Системы производства и распределения сжатого воздуха. Графики расхода сжатого воздуха потребителями. Воздуходувные и компрессорные станции промпредприятий. Системы и установки обеспечения предприятий продуктами разделения воздуха. Низкотемпературные методы промышленного получения кислорода и азота. Низкотемпературная ректификация воздуха. Современные воздухоразделительные установки и станции, их классификация. Исторический очерк развития газоснабжения. Горючие газы, добыча и транспорт природного газа. Городские системы газоснабжения и их основные характеристики. Потребление газа. Гидравлический расчет газовых сетей. Регуляторы давления и газорегуляторные пункты. Промышленные системы газоснабжения и их эксплуатация. Системы снабжения потребителей сжиженными углеводородными газами. Теоретические основы сжигания газа.

Форма контроля: экзамен

Теплогенерирующие установки и системы теплоснабжения

Общая трудоёмкость модуля – 6 ЗЕТ (216 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-8 - готовность к участию в организации метрологического обеспечения



технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования

ПК-9 - способность обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве

ПК-10 - готовность к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов.

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- методы разработки обобщенных вариантов решения проблемы, анализа вариантов, прогнозирования последствий, отыскания компромиссных решений в условиях многокритериальности, неопределенности, планирования реализации проекта;
- порядок разработки проектов технических условий, этапы и методы проектирования теплоэнергоустановок и систем теплоснабжения;
- порядок разработки и состав эксплуатационной, монтажной, наладочной и ремонтной документации;
- методические, нормативные, руководящие и справочные материалы по проектированию объектов теплоэнергетики;
- методы составления и расчета тепловых схем теплогенерирующих установок и систем теплоснабжения;
- достижения науки и техники, передовой и зарубежный опыт в области теплоэнергетики.

уметь:

- формулировать цели проекта (программы) решения задач, выявлять приоритеты решения задач;
- использовать информационные технологии при проектировании и конструировании энергетического, теплотехнического, теплотехнологического оборудования, сетей и систем;
- выбирать оборудование для замены в процессе эксплуатации и в процессе проектирования с использованием информационных технологий;
- разрабатывать программы и проводить приемо-сдаточные испытания оборудования, программы и методики проведения испытаний оборудования, тепловых сетей и систем.

владеть:

- решениями практических задач организации предпроектных исследований, выбора стратегии, этапов и методов проектирования объектов теплоэнергетики и систем теплоэнергоснабжения;
- осмысленным использованием нормативно-техническими источниками, справочниками, материалами передового опыта и информационными технологиями при проектировании теплоэнергоустановок и систем теплоэнергоснабжения;
- внедрением в организацию и проектирование современных технологий, включая оформление проектно-технической документации на основе компьютерных программ.

Содержание разделов модуля:

Назначение и классификация. Тепловые схемы теплогенерирующих установок. Выбор типа, мощности и числа котлов. Принципиальная тепловая схема производственно-отопительной теплогенерирующей установки. Принципиальная тепловая схема отопительной теплогенерирующей установки с водогрейными котлами. Составление уравнений теплового баланса. Водное хозяйство. Докотловая обработка воды. Внутрикотловая обработка воды. Питание котлов водой. Топливное хозяйство. Шлакоудаление. Тягодутьевые устройства и аэродинамика газоздушного тракта. Тепловой контроль и автоматизация технологических процессов.



Форма контроля: экзамен

Надежность систем теплоэнергосбережения промышленных предприятий

Общая трудоёмкость модуля – 6 ЗЕТ (216 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-8 - готовность к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования

ПК-10 - готовность к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов.

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- важнейшие достижения и направления развития теплоэнергетики в науке, отраслях промышленности, в коммунально-бытовом секторе;
- проблемы преобразования теплоты в другие виды энергии и эффективности использования топливно-энергетических ресурсов на всех стадиях (производство, транспортировка, потребление энергии);
- экологические проблемы получения тепловой энергии в установках, использующих органическое топливо;
- современное состояние энергетики и тенденции в потреблении её конечной продукции (тепловой и электрической энергии);

уметь:

- проводить системный сравнительный анализ надёжностных характеристик различных альтернативных вариантов для обоснования выбора наиболее эффективного решения
- планировать и участвовать в проведении плановых испытаний и ремонтов технологического оборудования, монтажных, наладочных и пусковых работ, в том числе, при освоении нового оборудования и (или) технологических процессов.

владеть:

- основными методами оценки показателей надёжности АСУ, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, использовать компьютер как средство работы с информацией
- методиками испытаний, наладки и ремонта технологического оборудования в соответствии с профилем работы.

Содержание разделов модуля:

Основные понятия и определения теории надёжности. Надёжность и испытания технических элементов. Надёжность технических систем. Расчет надёжности локальных технических систем. Ремонтопригодность технических элементов. Показатели надёжности систем с восстановлением. Надёжность программного обеспечения. Повышения надёжности автоматических систем. Диагностика систем управления.

Форма контроля: экзамен

Тепловые и атомные станции в обеспечении жизнедеятельности

Общая трудоёмкость модуля – 6 ЗЕТ (216 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-8 - готовность к участию в организации метрологического обеспечения



технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования

ПК-9 - способность обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве

ПК-10 - готовность к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов.

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- типы электрических станций и их назначении, типах основного оборудования,
- основные показатели ТЭС и АЭС, методы их расчета,
- методы распределения регенеративных отборов и характеристику принципиальных и развернутых тепловых схем,
- типы компоновок ТЭС и АЭС и требования к площадкам для электростанций,
- организацию эксплуатации электростанций;

уметь:

- рассчитывать принципиальных тепловых схем ТЭЦ,
- определять расходы тепла, пара из отборов турбин и на регенеративные и сетевые подогреватели,
- определять к.п.д. турбинных установок.

владеть:

- методикой расчета принципиальных тепловых схем,
- методикой выбора основного и вспомогательного оборудования ТЭС и АЭС,
- методикой выбора площадок для ТЭС и АЭС;

Содержание разделов модуля:

Тепловой баланс помещений. Системы отопления. Системы вентиляции и кондиционирования воздуха (СКВ). Системы хозяйственно-питьевого водоснабжения, внутренний водопровод зданий. Типы ТЭС и АЭС, общее устройство и требования. Классификация тепловых и атомных электростанций. Атомные электростанции. Регенеративный цикл. Показатели экономичности ТЭС и АЭС. Расчёт тепловых схем и основные параметры оборудования ТЭС и АЭС. Выбор оборудования и эксплуатации электростанций.

Форма контроля: экзамен

Экономика инженерных решений

Общая трудоёмкость модуля – 6 ЗЕ (216 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-10- готовностью к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов

ОК-3— способност использовать основы экономических знаний различных сферах деятельности.

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- базовую экономическую терминологию;
- методы познания экономических процессов и явлений;
- возможности применения различных экономических знаний к своей профессиональной деятельности.

уметь:

- определить проблематичность конкретной ситуации с экономической точки



зрения;

- применять конкретные методы познания;
- использовать экономическую информацию для достижения профессиональных целей.

владеть:

- навыками простейших экономических расчетов;
- методическим инструментарием экономической оценки микро- и макроэкономической ситуации;
- различными формами интерпретации взаимосвязи экономической и профессиональной деятельности.

Содержание разделов модуля:

Предмет экономической теории, ее методы и основные экономические проблемы общества; механизм рынка: субъекты и их взаимодействие; виды предприятий, основные формы и результаты их деятельности; типы рыночных структур; теория производства; рынки факторов производства: рынок труда, рынок капитала, рынок земельных ресурсов; роль государства в современной экономике; основные макроэкономические показатели; макроэкономическое равновесие: основные модели; цикличность развития экономики и ее последствия; кредитно-денежная система и монетарная политика; финансы; фискальная политика государства; экономический рост: понятие, виды, факторы, базовые модели; экономика переходного периода; международные аспекты современной экономики.

Форма контроля: экзамен

Экономика в теплоэнергетике

Общая трудоёмкость модуля – 6 ЗЕ (216 часов)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-10- готовностью к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов

ОК-3– способность использовать основы экономических знаний различных сферах деятельности.

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- базовую экономическую терминологию;
- методы познания экономических процессов и явлений;
- возможности применения различных экономических знаний к своей профессиональной деятельности.

уметь:

- определить проблематичность конкретной ситуации с экономической точки зрения;
- применять конкретные методы познания;
- использовать экономическую информацию для достижения профессиональных целей.

владеть:

- навыками простейших экономических расчетов;
- методическим инструментарием экономической оценки микро- и макроэкономической ситуации;
- различными формами интерпретации взаимосвязи экономической и профессиональной деятельности.

Содержание разделов модуля:

Предмет экономической теории, ее методы и основные экономические проблемы



общества; механизм рынка: субъекты и их взаимодействие; виды предприятий, основные формы и результаты их деятельности; типы рыночных структур; теория производства; рынки факторов производства: рынок труда, рынок капитала, рынок земельных ресурсов; роль государства в современной экономике; основные макроэкономические показатели; макроэкономическое равновесие: основные модели; цикличность развития экономики и ее последствия; кредитно-денежная система и монетарная политика; финансы; фискальная политика государства; экономический рост: понятие, виды, факторы, базовые модели; экономика переходного периода; международные аспекты современной экономики.

Форма контроля: экзамен

Учебная практика

Общая трудоёмкость модуля – 14 ЗЕТ (504 часа)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-7 - способность обеспечивать соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины

ПК-8 - готовность к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования

ПК-9 - способность обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве

ПК-10 - готовность к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов.

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- основную нормативно-техническую документацию, регламентирующую обязанности и порядок взаимодействия персонала в области профессиональной деятельности;
- основную нормативно-техническую документацию, регламентирующую порядок эксплуатации и ремонта теплоэнергетического и теплотехнического оборудования;
- основы технологического процесса производства и распределения тепловой и электрической энергии;
- взаимосвязь всех составных элементов крупной генерирующей установки;
- особенности работы теплоэнергетических служб и предприятий в области теплоэнергетики;
- подразделения научно-исследовательских и проектно-конструкторских организаций;
- принципы взаимодействия административного, оперативного и ремонтного персонала на теплогенерирующих и теплопотребляющих объектах;
- способы планирования процесса эксплуатации объектов теплоэнергетики, производства монтажно-наладочных работ по вводу в эксплуатацию энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования, тепловых сетей;
- методы, способы и средства осуществления технического контроля, испытаний и управления качеством в процессе производства и использования тепловой энергии

уметь:

- реализовывать практические задания, связанные с проведением измерений в области профессиональной деятельности;
- обращаться с технологическими средствами разработки и ведения документации,



контроля качества продукции (соответствующими информационными и компьютерными технологиями, программными продуктами);

• анализировать полученные результаты;

владеть:

- информационными технологиями, в том числе, современными средствами компьютерной графики, в своей предметной области;

- принципами и формами представления обзоров. Отчетов и публикаций.

Содержание разделов модуля:

Ознакомительная практика в социологических организациях любых организационно-правовых форм. Получение навыков интерпретации первичной информации. Получение информации о структуре организации и направлениях деятельности социологического подразделения/службы. Знакомство с тематикой, используемыми методами и результатами исследовательской деятельности социологического подразделения/службы. Получение представления о профессиональных позициях социолога. Проведение интервьюирования/анкетирования по заданию руководителя практики.

Форма контроля: дифференцированный зачет

Практика производственная

(Практика по получению первичных профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)

Общая трудоёмкость модуля – 24 ЗЕТ (864 часа)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-7 - способность обеспечивать соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины

ПК-8 - готовность к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования

ПК-9 - способность обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве

ПК-10 - готовность к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов.

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- основную нормативно-техническую документацию, регламентирующую обязанности и порядок взаимодействия персонала в области профессиональной деятельности;

- основную нормативно-техническую документацию, регламентирующую порядок эксплуатации и ремонта теплоэнергетического и теплотехнического оборудования;

- основы технологического процесса производства и распределения тепловой и электрической энергии;

- взаимосвязь всех составных элементов крупной генерирующей установки;

- особенности работы теплоэнергетических служб и предприятий в области теплоэнергетики;

- подразделения научно-исследовательских и проектно-конструкторских организаций;

- принципы взаимодействия административного, оперативного и ремонтного



персонала на теплогенерирующих и теплопотребляющих объектах;

- способы планирования процесса эксплуатации объектов теплоэнергетики, производства монтажно-наладочных работ по вводу в эксплуатацию энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования, тепловых сетей;

- методы, способы и средства осуществления технического контроля, испытаний и управления качеством в процессе производства и использования тепловой энергии

уметь:

- реализовывать практические задания, связанные с проведением измерений в области профессиональной деятельности;

- обращаться с технологическими средствами разработки и ведения документации, контроля качества продукции (соответствующими информационными и компьютерными технологиями, программными продуктами);

- анализировать полученные результаты;

владеть:

- информационными технологиями, в том числе, современными средствами компьютерной графики, в своей предметной области;

- принципами и формами представления обзоров. Отчетов и публикаций.

Содержание разделов модуля:

Ознакомительная практика в социологических организациях любых организационно-правовых форм. Получение навыков интерпретации первичной информации. Получение информации о структуре организации и направлениях деятельности социологического подразделения/службы. Знакомство с тематикой, используемыми методами и результатами исследовательской деятельности социологического подразделения/службы. Получение представления о профессиональных позициях социолога. Проведение интервьюирования/анкетирования по заданию руководителя практики.

Форма контроля: дифференцированный зачет

Практика преддипломная

Общая трудоёмкость модуля – 9 ЗЕТ (324 часа)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-7 - способность обеспечивать соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины

ПК-8 - готовность к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования

ПК-9 - способность обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве

ПК-10 - готовность к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов.

В результате изучения модуля студент должен:

знать:

- основную нормативно-техническую документацию, регламентирующую обязанности и порядок взаимодействия персонала в области профессиональной деятельности;

- основную нормативно-техническую документацию, регламентирующую порядок эксплуатации и ремонта теплоэнергетического и теплотехнического оборудования;



- основы технологического процесса производства и распределения тепловой и электрической энергии;
- взаимосвязь всех составных элементов крупной генерирующей установки;
- особенности работы теплоэнергетических служб и предприятий в области теплоэнергетики;
- подразделения научно-исследовательских и проектно-конструкторских организаций;
- принципы взаимодействия административного, оперативного и ремонтного персонала на теплогенерирующих и теплопотребляющих объектах;
- способы планирования процесса эксплуатации объектов теплоэнергетики, производства монтажно-наладочных работ по вводу в эксплуатацию энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования, тепловых сетей;
- методы, способы и средства осуществления технического контроля, испытаний и управления качеством в процессе производства и использования тепловой энергии

уметь:

- реализовывать практические задания, связанные с проведением измерений в области профессиональной деятельности;
- обращаться с технологическими средствами разработки и ведения документации, контроля качества продукции (соответствующими информационными и компьютерными технологиями, программными продуктами);
- анализировать полученные результаты;

владеть:

- информационными технологиями, в том числе, современными средствами компьютерной графики, в своей предметной области;
- принципами и формами представления обзоров. Отчетов и публикаций.

Содержание разделов модуля:

Ознакомительная практика в социологических организациях любых организационно-правовых форм. Получение навыков интерпретации первичной информации. Получение информации о структуре организации и направлениях деятельности социологического подразделения/службы. Знакомство с тематикой, используемыми методами и результатами исследовательской деятельности социологического подразделения/службы. Получение представления о профессиональных позициях социолога. Проведение интервьюирования/анкетирования по заданию руководителя практики.

Форма контроля: дифференцированный зачет