

Аннотация дисциплины

Иностранный язык - Б1.Б.1

Цель дисциплины: изучение грамматического строя иностранного языка и лексики общетехнической направленности

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина относится к базовой части блока дисциплин Б1 основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавра 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профили: Тепловые электрические станции, Технология воды и топлива на ТЭС и АЭС, Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике). Количество зачетных единиц – 7.

Содержание разделов: 1 семестр. Причастие: формы и функции. Причастие в функции определения. Причастие в функции обстоятельства и обстоятельный (зависимый) причастный оборот. Независимый причастный оборот в начале предложения. Независимый причастный оборот в конце предложения. Герундий: формы и функции. Сложный герундиальный оборот. Сложный герундиальный оборот в функции подлежащего. Инфинитив: формы и функции. Субъектный инфинитивный оборот с глаголами в пассиве, как признак оборота. Субъектный инфинитивный оборот с глаголами исключения. Субъектный инфинитивный оборот с глаголами. Объектный инфинитивный оборот. Объектный инфинитивный оборот с глаголами. Объектный инфинитивный оборот с глаголами ощущения (to see, to feel, to notice, to hear etc.). Устные темы: About Myself. Native Town. Russia.

2 семестр. Придаточные предложения, определение: глагольные формы, оканчивающиеся на –ed, стоящие подряд. Условные придаточные предложения 1, 2. 3 типов и с инверсией. Местоимения в неопределенно-личных предложениях. Местоимение it. Неполные обстоятельственные предложения времени и условия. Бессоюзное подчинение придаточных определительных предложений. Страдательный (пассивный) залог и его особенности. Глагольные формы, оканчивающиеся на –ed, стоящие подряд. Устные темы: My Institute and my future profession. Great Britain. The USA.

Аннотация дисциплины

История - Б1.Б.2

Цель дисциплины: изучение закономерностей и особенностей исторического прошлого человечества на основе систематизированных знаний об истории России, ее места и роли в мировом историческом процессе.

Место дисциплины в структуре ООП: дисциплина базовой части блока дисциплин Б1 основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавра 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профили: Тепловые электрические станции, Технология воды и топлива на ТЭС и АЭС, Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике). Количество зачетных единиц - 3.

Содержание разделов. Содержание разделов. История как наука. Традиции отечественной историографии. Специфика российского исторического процесса. Древнерусская государственность в IX – XIII вв. Золотоордынское иго. Государственная централизация в европейской истории и истории цивилизаций Востока. Московская модель централизации. Эпоха Ивана Грозного в российской историографии. XVII вв. в мировой и отечественной истории. Причины, сущность и последствия Смуты. Внутренняя и внешняя политика первых Романовых. Российская империя и мир в XVIII – XIX в. Петр I и модернизация российского общества. «Просвещенный абсолютизм» Екатерины II. Реформы и контрреформы XIX вв. Основные направления общественной мысли и общественные движения в России. Мир и Россия в конце XIX – начале XX вв. Реформаторство С.Ю.Витте и П.А.Столыпина. Российская многопартийность и парламентаризм в деятельности I-IV Государственной думы. Первая мировая война и революционные потрясения России 1917 г. Опыт социалистического строительства в Советской России – СССР. «Сталинская модель социализма». Решающий вклад Советского Союза в разгром германского фашизма. Мировое сообщество и СССР во второй половине 1940-х - первой половине 1980-х гг.: «апогей сталинизма», «оттепель» Н.С.Хрущева, «брежневский застой». «Перестройка» М.С.Горбачева как попытка «совершенствования социализма». Россия и мир в 1990-е гг. и в первом десятилетии XXI в. Президентство Б.Н.Ельцина. Модернизация общественно-политических и экономических отношений. Президентство В.В.Путина и Д.А.Медведева. Деятельность Государственной думы. Политические партии и общественные движения современной России. Внешняя политика РФ: многополярный мир и выработка новых ориентиров.

Аннотация дисциплины

Философия - Б1.Б.3

Цель дисциплины: выработка философского мировоззрения, способности к методологическому анализу социокультурных и научных проблем.

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина базовой части блока дисциплин Б1 основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавра 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профили: Тепловые электрические станции, Технология воды и топлива на ТЭС и АЭС, Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике). Количество зачетных единиц – 3.

Содержание разделов: Философия, мировоззрение, культура. Структура философского знания. Философия Древнего Востока. Античная философия. Философия средних веков. Философия и религия. Вера и знание. Философия Нового времени. Ф.Бэкон и Р.Декарт. Т.Гоббс, Д.Локк, Б.Спиноза, Г.Лейбниц. Классическая немецкая философия. Теория познания и этика И.Канта. Иррационализм в философии. Философия жизни. Шопенгауэр и Ницше. Марксистская философия и современность. Философия К.Маркса: диалектический и исторический материализм, проблема отчуждения. Отечественная философия. Славянофилы и западники. Русский космизм. В.Соловьев. Н.Бердяев. Неопозитивизм. Прагматизм. Экзистенциализм. Герменевтика. Постмодернизм. Неомарксизм и постмарксизм. Учение о бытии. Монистические и плюралистические концепции бытия, самоорганизация бытия. Понятия материального и идеального. Пространство, время. Движение и развитие, диалектика. Детерминизм и индетерминизм. Динамические и статистические закономерности. Научные, философские и религиозные картины мира. Научное и ненаучное знание. Критерии научности. Структура научного познания, его методы и формы. Рост научного знания. Научные революции и смены типов рациональности. Наука и техника. Сознание и познание. Сознание, самосознание и личность. Познание, творчество, практика. Вера и знание. Понимание и объяснение. Рациональное и иррациональное в познавательной деятельности. Проблема истины. Действительность, мышление, логика и язык. Человек, общество, культура. Человек и природа. Общество и его структура. Гражданское общество и государство. Формационная и цивилизационная концепции общественного развития. Философия культуры. Человек в системе социальных связей. Человек и исторические процессы; личность и массы, свобода и необходимость. Смысл человеческого бытия. Насилие и ненасилие. Свобода и ответственность. Мораль, справедливость, право. Нравственные ценности. Представления о совершенном человеке в различных культурах. Эстетические ценности и их роль в человеческой жизни. Религиозные ценности и свобода личности. Будущее человечества. Глобальные проблемы современности. Взаимодействие цивилизаций и сценарии будущего.

Аннотация дисциплины

Правоведение - Б1.Б.5

Цель дисциплины: формирование общественно-осознанного, социально-активного правомерного поведения, выражающегося в высоком уровне правосознания и правовой культуры, ответственности и добровольности, реализации не только личного, но и общественного интереса, способствующего утверждению в жизни принципов права и законности, порядка.

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина относится к базовой части блока дисциплин Б1 основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавра 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профили: Тепловые электрические станции, Технология воды и топлива на ТЭС и АЭС, Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике). Количество зачетных единиц – 3.

Содержание разделов: Сущность, принципы и функции права. Право в системе социальных норм. Соотношение права и морали. Признаки права. Норма права, структура (гипотеза, диспозиция, санкция). Виды правовых норм (императивные, диспозитивные, поощрительные, рекомендательные). Понятие и виды источников права (нормативный правовой акт, правовой обычай, юридический прецедент, нормативный договор). Система институтов и отраслей права. Система законодательства и система права, их соотношение, взаимосвязь. Пробелы в праве и пути их преодоления в практике применения. Аналогия закона и аналогия права. Система российского и международного права. Право в современном понимании. Возникновение и развитие идеи правового государства. Основные характеристики правового государства. Правовое государство: понятие и принципы. Личность, право, государство. Правовой статус личности: понятие, структура, виды (общий, специальный, индивидуальный). Основные права и свободы человека и гражданина. Соблюдение и защита прав и свобод человека и гражданина – обязанность государства. Понятие правосознания. Место и роль правосознания в системе форм общественного сознания. Структура правосознания. Правовая психология и правовая идеология. Виды правосознания. Индивидуальное, групповое, массовое. Обыденное, профессиональное, научное. Взаимодействие права и правосознания. Понятие и структура правовой культуры общества и личности. Знание, понимание, уважение к праву, активность в правовой сфере. Правовой нигилизм и правовой идеализм. Правовое воспитание как целенаправленное формирование правовой культуры граждан. Правовая культура и ее роль в становлении нового типа государственного служащего. Понятие и виды правомерного поведения (социально-активное, общественно-осознанное, конформистское, маргинальное). Правовая активность личности. Стимулирование правомерных действий. Понятие и признаки правонарушений. Юридический состав правонарушения. Субъект и объект, субъективная и объективная сторона правонарушений. Виды правонарушений. Преступления и проступки (административные, дисциплинарные, гражданские). Причины правонарушений. Пути и средства их предупреждения и устранения. Юридическая ответственность: понятие, признаки, виды. Цели и принципы юри-

дической ответственности. Обстоятельства, исключающие противоправность деяния и юридическую ответственность. Презумпция невиновности. Понятие и принципы законности. Законность и целесообразность. Законы и законность. Укрепление законности – условие формирования правового государства. Законность и произвол. Гарантии законности: понятие и виды. Понятие, ценность и объективная необходимость правопорядка. Правопорядок и общественный порядок. Соотношение законности, правопорядка и демократии. Понятие и виды дисциплины (государственная, трудовая, воинская). Соотношение дисциплины с законностью, правопорядком и общественным порядком. Правовая основа противодействия коррупции. Конфликт интересов на государственной и муниципальной службе, порядок его предотвращения и урегулирования. Понятие и признаки правовых отношений. Предпосылки возникновения правоотношений. Взаимосвязь норм права и правоотношений. Понятие и виды субъектов права. Правоспособность и дееспособность. Ограничение дееспособности. Правосубъектность. Субъективные права и обязанности как юридическое содержание правоотношений. Объекты правоотношений: понятие и виды. Понятие и классификация юридических фактов. Интеллектуальная собственность. Ноу-хау (секреты производства). Защита авторского права. Объекты авторского права. Программы для ЭВМ. Знак охраны авторского права. Право доступа. Право следования. Служебное произведение. Технические средства защиты авторских прав. Свободное использование произведения в информационных, научных, учебных или культурных целях. Срок действия исключительного права на произведение. Ответственность за нарушение исключительного права на произведение. Правовая защита интеллектуальной собственности. Правовое регулирование отношений, возникающих при осуществлении права на поиск, получение, передачу, производство и распространение информации; применение информационных технологий, обеспечение защиты информации. Информация как объект правовых отношений. Принципы правового регулирования отношений в сфере информации, информационных технологий и защиты информации. Правовые основы защиты государственной и коммерческой тайны. Сведения, которые не могут составлять коммерческую тайну. Меры по охране конфиденциальности информации.

Аннотация дисциплины

Линейная алгебра и аналитическая геометрия - Б1.Б.6.1

Цель дисциплины: состоит в закладке математического фундамента как средства изучения окружающего мира для успешного освоения дисциплин естественнонаучного и профессионального циклов по профилю направления, использования её в освоении других разделов высшей математики, а также физики, химии, теоретической механики и специальных дисциплин. В изучении законов, закономерностей математики и отвечающих им методов расчета, в формировании навыков построения и применения моделей, возникающих в инженерной практике и проведения расчетов по таким моделям.

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина относится к базовой части блока дисциплин Б1 основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавра 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профили: Тепловые электрические станции, Технология воды и топлива на ТЭС и АЭС, Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике). Количество зачетных единиц – 3.

Содержание разделов: Матрицы. Действия над матрицами. Умножение матриц. Обратная матрица. Элементарные преобразования матриц. Определители второго и третьего порядка. Определители n -го порядка и их вычисление. Свойства определителей. Приведение матрицы к ступенчатому виду. Ранг матрицы. Системы линейных уравнений. Правило Крамера. Матричные уравнения. Нетривиальная совместность однородной системы. Совместность неоднородной системы. Фундаментальная система решений. Структура общего решения однородной системы. Структура общего решения неоднородной системы. Действия над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Взаимное расположение векторов. Прямая и плоскость в пространстве. Пространство R^n арифметических векторов. Линейная зависимость. Преобразование координат вектора при переходе к новому базису. Линейное пространство. Размерность линейного пространства. Базис. Скалярное произведение. Евклидовы пространства. Метрические соотношения в евклидовых пространствах. Ортонормированный базис. Линейный оператор и его матрица. Действия над операторами. Образ, ядро, ранг и дефект линейного оператора. Преобразование матрицы линейного оператора при переходе к новому базису. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Кривые второго порядка. Приведение общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду. Поверхности второго порядка.

Аннотация дисциплины

Математический анализ - Б1.Б.6.2

Цель дисциплины: изучение законов, закономерностей математики и отвечающих им методов расчета; формирование навыков построения и применения моделей, возникающих в инженерной практике и проведения расчетов по таким моделям.

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина относится к базовой части блока дисциплин Б1 основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавра 13.03. 01 Теплоэнергетика и теплотехника (профили: Тепловые электрические станции, Технология воды и топлива на ТЭС и АЭС, Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике). Количество зачетных единиц – 1 сем.- 5 ЗЕ, 2 сем. – 5 ЗЕ, 3 сем – 5 ЗЕ.

Содержание разделов: Множества, операции над ними. Понятие функции. Предел функции в точке. Свойства пределов. Непрерывные функции в точке. Свойства непрерывных функций. Бесконечно большие функции и их связь с бесконечно малыми. Точки разрыва. Асимптоты. Понятие производной. Уравнение касательной и нормали к кривой. Дифференциал. Производные высших порядков. Возрастание и убывание функции в точке. Локальный экстремум. Теоремы Ролля, Коши и Лагранжа. Правило Лопиталя. Выпуклость функции. Достаточные условия выпуклости функции. Точки перегиба. Полное исследование функции. Формула Тейлора. Построение графиков функций. Первообразная. Неопределённый интеграл и его свойства. Интегрирование по частям и замена переменной в неопределённом интеграле. Методы интегрирования функций различного типа. Определённый интеграл и его геометрический смысл. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Приложения определённого интеграла: площадь, длина дуги (криволинейный интеграл первого рода), объём тела вращения и другие. Несобственный интеграл с бесконечным пределом. Абсолютная и условная сходимость. Теоремы сравнения. Кратные (двойные и тройные) интегралы. Вычисление площадей, объемов, приложения кратных интегралов в механике. Двойной интеграл в полярных координатах. Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координатах. Площадь поверхности. Поток векторного поля через поверхность, его физический смысл. Формула Остроградского-Гаусса. Дивергенция векторного поля, ее физический смысл. Криволинейный интеграл второго рода. Формула Грина. Циркуляция. Формула Стокса. Ротор векторного поля и его физический смысл. Потенциальное поле, условия потенциальности. Функции нескольких переменных. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Производная по направлению, градиент. Существование и дифференцируемость неявной функции. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора для функции нескольких переменных. Локальный экстремум функции нескольких переменных. Наибольшее и наименьшее значение функции нескольких переменных на замкнутом ограниченном множестве. Дифференциальные уравнения, основные понятия. За-

дача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Поле направлений. Метод изоклин. Основные типы уравнений первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Построение фундаментальной системы решений однородного уравнения. Метод вариации постоянных. Числовая последовательность и ее предел. Свойства числовых последовательностей. Ряды с положительными членами. Знакопеременные и знакочередующиеся ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признаки сходимости рядов. Теорема Лейбница. Степенные ряды. Область сходимости. Ряд Тейлора. Разложение элементарных функций в степенной ряд. Комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, различные формы записи. Действия над комплексными числами. Понятие функции комплексного переменного. Предел, непрерывность. Основные функции комплексного переменного. Производная функции комплексного переменного. Аналитическая функция и ее свойства. Ряд Тейлора. Преобразование Лапласа, его свойства. Применение преобразования Лапласа к решению линейных дифференциальных уравнений и систем. Ряды Фурье. Тригонометрический ряд Фурье.

Аннотация дисциплины

Физика - Б1.Б.7

Цель дисциплины: обеспечение фундаментальной физической подготовки, позволяющей будущим специалистам ориентироваться в научно-технической информации, использовать физические принципы и законы, а также результаты физических открытий в тех областях техники, в которых они будут трудиться.

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина относится к базовой части блока дисциплин Б1 основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавра 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профили: Тепловые электрические станции, Технология воды и топлива на ТЭС и АЭС, Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике). Количество зачетных единиц – 11.

Содержание разделов: механика (кинематика и динамика вращательного и поступательного движений материальной точки и абсолютно твердого тела, законы сохранения); молекулярная физика и термодинамика (МКТ идеального газа, изопроцессы идеального газа, первое и второе начала термодинамики, энтропия, термодинамические циклы, явления переноса, уравнение Ван-дер-Ваальса для реального газа); электричество (электростатическое поле в вакууме и веществе, конденсаторы, постоянный ток); магнетизм (магнитное поле постоянного тока в вакууме и веществе, магнетики); колебания и волны (колебательный контур, электромагнитные волны, уравнения Максвелла); оптика (интерференция, дифракция, поляризация, дисперсия, фотоэффект, тепловое излучение, эффект Комптона); элементы квантовой механики и атомной физики (уравнение Шредингера, постулаты Бора, волны де Бройля, протонно-нейтронная модель ядра, элементарные частицы).

Аннотация дисциплины

Информационные технологии - Б1.Б.7

Цель дисциплины: изучение теории и практики использования современных информационных технологий для решения учебных, инженерных и научно-технических задач

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина относится к базовой части блока дисциплин Б1 основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавра 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профили: Тепловые электрические станции, Технология воды и топлива на ТЭС и АЭС, Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике). Количество зачетных единиц – 4+3.

Содержание разделов: Современные компьютерные программы для изучения математики и решения задач по математике в школе и вузе. Основные "математические" возможности пакета Mathcad. Особенности и содержание курса «Информационные технологии». Работа с курсом посредством Internet. Электронные адреса студентов. Электронные адреса для работы с курсом. Развитие аппаратных и программных средств решения инженерных задач. Классификация математических пакетов. Основные особенности Mathcad. Методика решения задач в среде Mathcad в режиме суперкалькулятора. Имена переменных в Mathcad. Современные компьютерные программы для изучения математики и решения задач по математике в вузе. Основные "математические" возможности пакета Mathcad. Типы инструментов решения задач: аналитические, графические и численные. Основные особенности пакета Mathcad: режим WYSIWIG, работа с физическими величинами и единицами их измерения, двумерная и трехмерная графика и анимация, символьная и численная математика, работа с «облачными ресурсами». Единицы измерения физических и экономических величин в среде Mathcad. Понятие физической, эмпирической и псевдоэмпирической формулы. Относительные шкалы измерения физических величин на примере температуры и интенсивности звука (децибелы). Методика решения в среде Mathcad алгебраических уравнений и систем. Алгебраические уравнения и их системы в классической литературе. Типы алгебраических уравнений. Операторы интерфейса Mathcad. Понятия оператор и функция в среде Mathcad. Internet-конференции пользователей Mathcad. Переменная в Mathcad: имя и что она может хранить. Графическое отображение функций одной переменной в среде Mathcad. Решение задач курса математики в среде Mathcad (матрицы и графический анализ функций). Графическое отображение функций двух переменных в среде Mathcad. Объемная графика Mathcad. Встроенные переменные Mathcad. Анимация в Mathcad. Оптимизация функции одной переменной в среде Mathcad. Оптимизация функции многих переменных в среде Mathcad. Решение задачи линейного программирования в среде Mathcad (оптимизация с ограничениями). Транспортная задача в среде Mathcad (оптимизация с ограничениями) и задача об оптимальном месте магазина. Решение задач в среде Mathcad методом перебора. Интерполяция и сглаживание (аппроксимация) табличных зависимостей в среде Mathcad. Численное (приближенное) и аналитическое решение задач на

ЭВМ. Стандартные команды символьной математики для выполнения рутинных аналитических преобразований. Операторы символьной математики в среде Mathcad. Разложение числа на простые множители и проблема шифровки сообщений в электронной сети. Режим оптимизации численных расчетов. Mathcad и техника расчетов в учебных задачах. Mathcad в ряду других математических пакетов. Программирование в среде Mathcad: структура данных и алгоритмические управляющие конструкции алгоритмов. Конструкция Выбор. Программирование пользовательского сообщения об ошибке. Программирование в среде Mathcad: структура данных и алгоритмические управляющие конструкции алгоритмов. Конструкция цикл с параметром и цикл с предпроверкой. Локальная переменная программы. Случайные числа в информатике. Создание программными средствами рекурсивных функций в среде Mathcad. Работа с шаблонами. Основная структурная теорема и ее реализация в среде языка программирования Mathcad. Основные алгоритмы и программы поиска нулей и минимумов алгебраических выражений. Методика решения в среде Mathcad системы дифференциальных уравнений (задача Коши). Ресурсы Интернета для решения дифференциальных уравнений. Решение в среде Mathcad систем обыкновенных дифференциальных уравнений (краевая задача). Использование анимации для отображения результатов решения дифференциального уравнения. Методика решения в среде Mathcad теплотехнических задач на примере цикла Отто и цикла Дизеля. Построение диаграмм термодинамических циклов.

Методика решения в среде Mathcad теплотехнических задач на примере паротурбинного цикла. Пакет WaterSteamPro. Облачные функции и шаблоны для теплотехнических расчетов. О расчетах со ссылками, хранящимися на расчетном сервере. Методика решения в среде Mathcad теплотехнических задач на примере газотурбинного и парогазового циклов.

Аннотация дисциплины

Начертательная геометрия. Инженерная графика– Б1.Б.8

Цель дисциплины: изучение способов геометрического и графического моделирования инженерных задач; выработка знаний, умений и навыков, необходимых студентам для решения на этих моделях метрических и позиционных задач, встречающихся в инженерной практике; выполнение и чтение технических чертежей, оформление конструкторской и технической документации в области теплоэнергетики и теплотехники.

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина относится к базовой части блока дисциплин Б1основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профили: Тепловые электрические станции, Технология воды и топлива на ТЭС и АЭС, Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике). Количество зачетных единиц – 1 сем – 4 ЗЕ, 2 сем – 2 ЗЕ.

Содержание разделов: Метод проецирования. Виды. Аксонометрические изображения. Поверхности и тела как базовые геометрические элементы формы объектов. 2D и 3D модели объектов. Поверхности и тела вращения. Пересечение поверхностей. Сечения и разрезы. Параметризация чертежа геометрического объекта.

Аннотация дисциплины

Материаловедение. Технология конструкционных материалов– Б1.Б.9

Цель дисциплины: изучение строения конструкционных материалов, а также его влияния на механические, технологические и эксплуатационные свойства для дальнейшего применения этих знаний при проектировании и использовании теплотехники в профессиональной деятельности.

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина относится к базовой части блока дисциплин Б1 основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профили: Тепловые электрические станции, Технология воды и топлива на ТЭС и АЭС, Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике). Количество зачетных единиц – 3.

Содержание разделов: Типы кристаллических решеток и их основные характеристики. Анизотропия. Полиморфизм. Механизм и основные этапы кристаллизации. Энергетические условия процесса кристаллизации. Теоретическая температура кристаллизации. Взаимосвязь между параметрами кристаллизации. Зависимость критического размера зародыша от степени переохлаждения. Кристаллическое строение слитков. Дефекты кристаллической решетки. Типы точечных дефектов и их влияние на свойства сплавов. Линейные дефекты – дислокации. Типы дислокаций. Упрочнение при холодной пластической деформации. Поверхностные (границы зерен) и объемные дефекты. Влияние дислокаций на прочность металлов. Строение сплавов. Твердые растворы внедрения и замещения. Промежуточные фазы. Испытания на растяжение. Диаграммы растяжения для пластичных и хрупких металлов. Определение характеристик прочности и пластичности. Испытания на твердость. Испытания на ударный изгиб. Порог хладноломкости. Методы построения диаграмм состояния. Правило фаз. Правила отрезков. Диаграммы состояния I-IV типов. Кривые охлаждения для различных сплавов диаграмм. Связь между диаграммами состояния и свойствами сплавов – диаграммы Курнакова. Общие принципы построения диаграммы «железо-цементит». Аллотропические модификации железа. Структурные составляющие сплавов железа с углеродом, их свойства. Критические точки. Структурные превращения в доэвтектоидных сталях. Структурные превращения в заэвтектоидных сталях. Состав и маркировка углеродистых сталей. Примеси и их влияние на свойства стали. Виды чугунов, их состав, строение и маркировка. Влияние примесей и структуры чугунов на их свойства. Легированные стали. Распределение легирующих элементов в сталях, их влияние на полиморфизм железа и свойства. Влияние легирующих элементов на диаграмму изотермического распада аустенита. Классификация легированных сталей по микроструктуре после нормализации. Диффузионное и бездиффузионное превращения аустенита. Изотермическое превращение аустенита. Возврат и рекристаллизация. Отжиг первого рода (рекристаллизационный, диффузионный). Отжиг второго рода. Закалка. Выбор температуры нагрева стали под закалку. Виды закалки. Закаливаемость стали. Отпуск. Виды отпуска. Превращения

в структуре стали при отпуске. Сплавы на основе меди (бронзы и латуни). Состав, свойства и маркировка сплавов. Сплавы на основе алюминия (деформируемые неупрочняемые, деформируемые упрочняемые, литейные). Маркировка сплавов. Термическая обработка деформируемых упрочняемых сплавов. Основные виды неметаллических конструкционных материалов. Композиты и керамики: получение, свойства, применение.

Аннотация дисциплины

Динамика и прочность машин - Б1.В.ОД.10

Цель дисциплины: освоение студентами основных законов механики, знакомство с механическими свойствами материалов, применяемых в теплоэнергетике и теплотехнике, изучение инженерных методов расчета на прочность жесткость и устойчивость элементов теплотехнического оборудования.

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина относится к базовой части блока дисциплин Б1 основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профили: Тепловые электрические станции, Технология воды и топлива на ТЭС и АЭС, Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике). Количество зачетных единиц – 4.

Содержание разделов: Основные понятия механики. Расчеты на растяжение (сжатие). Предмет дисциплины “Динамика и прочность машин” и ее связь с другими разделами механики. Вопросы механической надежности в теплоэнергетике и энергомашиностроении. Экономические аспекты динамики и прочности машин. Основные гипотезы. Реальные конструкции и их расчетные схемы. Основы механики конструкционных материалов. Общие предположения о свойствах материалов. Понятия о напряжениях и деформациях. Основные понятия теории надежности конструкций. Отказы, дефекты, долговечность, ресурс машин и конструкций. Предельное состояние. Коэффициент запаса. Расчет на прочность по допускаемым напряжениям. Экспериментальное исследование механических свойств конструкционных материалов. Основные механические характеристики. Три типа задач при расчетах на прочность и жесткость. Геометрические характеристики плоских сечений. Стандарты на прокатные профили. Изгиб призматического стержня. Нормальные и касательные напряжения. Расчеты на прочность. Энергетический метод определения перемещений. Формула Максвелла–Мора. Расчеты на жесткость. Статически неопределимые системы. Применение метода сил. Расчет на прочность при косом изгибе. Совместное действие изгиба и растяжения. Внецентренное растяжение (сжатие). Кручение упругого цилиндрического стержня. Касательные напряжения и угол закручивания. Условие прочности и жесткости при кручении. Сочетание изгиба с кручением. Расчет вала. Применение критериев текучести и хрупкого разрушения. Основные понятия теории упругой устойчивости. Устойчивые и неустойчивые состояния равновесия. Устойчивость прямолинейного стержня при продольном сжатии. Критическая сила. Формула Эйлера и границы ее применения.

Аннотация дисциплины

Прикладная механика - Б1.В.ОД.9

Цель дисциплины: формирование у студентов инженерных подходов к решению комплексных задач проектирования оптимальных конструкций теплоэнергетического и теплотехнического оборудования.

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина относится к базовой части блока дисциплин Б1 основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профили: Тепловые электрические станции, Технология воды и топлива на ТЭС и АЭС, Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике). Количество зачетных единиц – 5.

Содержание разделов:

Зубчатые цилиндрические передачи. Червячные передачи. Устройство, назначение, особенности передач, применяемые материалы. Проектный и проверочный расчеты зубчатых и червячных передач. Допуски и посадки. Обозначение допусков и посадок в технической документации. Выбор посадок. Отклонения формы и расположения. Шероховатость поверхностей. Валы и оси. Конструкция. Расчет и конструирование валов. Подшипники скольжения и качения. Назначение, устройство, выбор подшипников. Планетарные и волновые передачи. Конструкция, принцип работы, особенности волновых передач, их разновидности. Муфты. Назначение и классификация муфт. Конструкции жестких, упругих, компенсирующих и предохранительных муфт. Расчет элементов муфт. Расчет резьбовых соединений. Сварные, клеевые и паяные соединения. Типы и схемы расчета различных вариантов сварных соединений. Соединение пайкой и склеиванием. Прессовые соединения. Использование прессовых соединений в конструкциях. Оценка величины натяга, необходимого для передачи нагрузки. Шпоночные и шлицевые соединения. Применение, подбор и расчет шпоночных и шлицевых соединений.

Аннотация дисциплины

Техническая термодинамика - Б1.Б.10

Цель дисциплины: изучение законов сохранения и превращения энергии как базы для изучения большинства дисциплин профессионального цикла, изучение основ научно-технического подхода к процессам протекающих в системах передачи и трансформации теплоты, привитие научно-технического взгляда на окружающий мир, развитие технического образа мышления

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина относится к базовой части блока дисциплин Б1 основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профили: Тепловые электрические станции, Технология воды и топлива на ТЭС и АЭС, Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике). Количество зачетных единиц – 4 ЗЕ + 6 ЗЕ.

Содержание разделов: 3 семестр. Техническая термодинамика как теоретическая основа теплоэнергетики. Основные понятия термодинамики. Термодинамическая система и окружающая среда. Функции состояния и функции процесса. Уравнение состояния. Равновесные и неравновесные состояния и процессы. Первый закон термодинамики как закон сохранения и превращения энергии. Теплота и работа - формы передачи энергии. Работа расширения и техническая работа. Внутренняя энергия и энтальпия. Аналитическое выражение первого закона. Уравнение первого закона термодинамики для стационарного одномерного потока. Термодинамические свойства и процессы идеального газа. Уравнение состояния Клапейрона - Менделеева. Молекулярно-кинетическая теория теплоемкости газов. Зависимость теплоемкости идеального газа от температуры. Внутренняя энергия и энтальпия идеального газа. Таблицы термодинамических свойств идеальных газов. Основные процессы идеальных газов. Политропные процессы и их анализ. Смеси идеальных газов. Способы задания состава смеси. Расчет термодинамических свойств идеальных газов по свойствам компонентов. Формулировки второго закона термодинамики и связь между ними. Обратимые и необратимые процессы. Основные причины необратимости процессов. Термодинамические циклы. Термический коэффициент полезного действия цикла теплового двигателя. Цикл Карно и его КПД. Доказательство существования энтропии. Расчет изменения энтропии идеального газа с помощью таблиц. T,S - диаграмма и ее свойства. Термодинамические циклы в T,S - диаграмме. Возрастание энтропии изолированной системы. Аналитическое выражение второго закона термодинамики. Статистический смысл второго закона термодинамики. Энтропия и термодинамическая вероятность состояния. Эксергия неподвижного тела, потока вещества и теплоты. Потери эксергии. Формула Гюи -Стодола. Эксергетический КПД. Характеристические функции. Химический потенциал. Основные дифференциальные уравнения термодинамики. Общие условия термодинамического равновесия. Термодинамические свойства реальных газов. P,V - диаграмма. Фазовое равновесие. Фазовая p,T - диаграмма. Правило фаз Гиббса. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Фак-

тор сжимаемости и z, p - диаграмма. Вода и водяной пар. Удельный объем, энтальпия и энтропия воды, влажного, сухого насыщенного и перегретого пара. Сверхкритическая область состояния пара. T, s и h, s - диаграммы водяного пара. Расчет процессов для водяного пара. Вириальное уравнение состояния для умеренно сжатых газов. Уравнение Ван-дер-Ваальса и его анализ. Подобие термодинамических свойств веществ. Свойства влажного воздуха, точка росы, влагосодержание, влажность абсолютная и относительная, энтальпия, h, d - диаграмма влажного воздуха, процессы во влажном воздухе. Формулировки и аналитическое выражение третьего закона термодинамики. Гипотеза Планка. Абсолютная энтропия. Следствия третьего закона термодинамики.

4 семестр. Параметры полного адиабатического торможения потока. Уравнение механической энергии. Скорость истечения из суживающегося сопла. Максимальный расход и критическая скорость. Зависимость скорости и расхода газа через сопло от отношения конечного и начального давлений. Сопло Лавалю. Истечение с учетом необратимости. Коэффициенты скорости и расхода. Уравнение процесса дросселирования. Представление процесса дросселирования водяного пара в h, s - диаграмме. Дифференциальное уравнение адиабатного дроссель-эффекта. Температура инверсии. Кривая инверсии, проявление ее в различных термодинамических диаграммах. Принципиальная схема паротурбиной установки. Цикл в p, v и T, s диаграммах. Термический КПД цикла. Влияние начальных и конечных параметров пара на термический КПД цикла. Необратимое расширение пара в турбине. Цикл и схема паротурбинной установки с промежуточным перегревом пара. Цикл в T, s и h, s - диаграммах. КПД цикла. Регенеративный подогрев питательной воды. Схема регенеративного подогрева с отбором пара. Термический КПД, зависимость его от числа подогревателей и температуры питательной воды. Принципиальная схема атомной электростанции с реактором ВВЭР. Циклы атомных станций с водяным теплоносителем. Цикл насыщенного пара с промежуточной сепарацией. Цикл с сепарацией и перегревом пара. Теплофикационные циклы паротурбинных установок. Критерии оценки эффективности циклов, схемы с противодавлением и с отбором пара из турбины. Работа охлаждаемого одноступенчатого компрессора. Отводимая теплота. Многоступенчатый компрессор. Оптимальное распределение давления по ступеням. Необратимое адиабатное сжатие в компрессоре. Принципиальная схема и цикл газотурбинной установки с подводом теплоты при постоянном давлении. Термический КПД идеального цикла. Действительный цикл и его КПД. Влияние необратимости процессов сжатия и расширения. Регенерация, многоступенчатое сжатие и ступенчатый подвод тепла в газотурбинной установке. Комбинированные циклы. Термодинамические циклы парогазовых установок (ПГУ), типы ПГУ, схема ПГУ с котлом-утилизатором и цикл в T, s - диаграмме, КПД цикла. Термодинамические циклы двигателей внутреннего сгорания с подводом теплоты при постоянном объеме, постоянном давлении и со смешанным подводом теплоты, изображение в p, V - и T, s - диаграммах, КПД циклов.

Сравнение термических КПД этих циклов. Обратный цикл Карно. Холодильный и отопительный коэффициенты. Схема и цикл воздушной холодильной установки, холодильный коэффициент и холодопроизводительность. Схема и цикл парокомпрессионной холодильной установки. холодильный коэффициент и мощность привода, хладагенты холодильных установок. Схема парокомпрессионного теплового насоса, цикл в T,s - диаграмме, отопительный коэффициент и мощность привода, сравнение с циклами ТЭЦ. Тепловой эффект реакции. Закон Гесса и его следствия. Соотношение между изохорным и изобарным эффектами реакции. Зависимость теплового эффекта реакции от температуры. Условия химического равновесия. Константа равновесия реакции. Виды констант равновесия реакции. Зависимость константы равновесия реакции от температуры. Зависимости выхода продуктов реакции от температуры, давления и присутствия инертных газов.

Аннотация дисциплины

Тепломассообмен - Б1.Б.11

Цель дисциплины: освоение основ теории тепло- и массообмена как базовой дисциплины для изучения большинства дисциплин профессионального цикла, понимание обучающимися процессов переноса теплоты и массы протекающих в природе, в технологических процессах и технологических установках, привитие технического взгляда на окружающий мир, технического образа мышления

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина относится к базовой части блока дисциплин Б1 основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профили: Тепловые электрические станции, Технология воды и топлива на ТЭС и АЭС, Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике). Количество зачетных единиц – 6 ЗЕ + 5 ЗЕ.

Содержание разделов: 4 семестр. Способы тепло- и массопереноса: теплопроводность, конвекция, излучение, диффузия. Феноменологический метод изучения явлений тепло- и массообмена. Определение основных понятий: температурное поле, градиент температуры, тепловой поток, плотность теплового потока, вектор плотности теплового потока. Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности газов, жидкостей и твёрдых тел. Тепловое взаимодействие потока жидкости с обтекаемой поверхностью твердого тела. Закон Ньютона-Рихмана. Теплопередача. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Условия однозначности. Коэффициент температуропроводности. Перенос теплоты в плоской и цилиндрической стенке при постоянном и переменном коэффициенте теплопроводности. Теплопередача через однослойную и многослойную стенку. Термические сопротивления. Коэффициент теплопередачи Особенности теплопередачи через цилиндрическую стенку. Критический диаметр тепловой изоляции. Выбор эффективной изоляции по её критическому диаметру. Температурное поле при наличии в теле источников теплоты (пластина, цилиндрический стержень). Оребрение поверхности нагрева как способ интенсификации процесса теплопередачи. Теплопередача через оребрённую стенку. Коэффициент эффективности ребра. Перенос теплоты по стержню (ребру). Тепловой поток с поверхности стержня (ребра). Нестационарные задачи теплопроводности. Метод разделения переменных решения линейного уравнения теплопроводности (Фурье). Число Био. Безразмерное время (число Фурье). Температурное поле в процессе охлаждения (нагрева) безграничной пластины, бесконечно длинного цилиндра и некоторых тел конечных размеров. Задача об охлаждении (нагревании) полуограниченного тела как модель начального периода нестационарной теплопроводности тела произвольной формы. Регулярный режим охлаждения. Определение теплофизических свойств материалов методом регулярного режима. Теоремы Кондратьева. Численные методы решения дифференциальных уравнений математической физики; метод конечных разностей и метод конечных элементов. Метод контрольного объёма (Патанкар) применительно к решению одномерных стационарных и нестационарных задач теплопро-

водности. Математическое описание процесса конвективного теплообмена: дифференциальные уравнения энергии, движения, неразрывности. Условия однозначности, уравнение теплоотдачи. Дифференциальные уравнения конвективного теплообмена в приближении пограничного слоя. Безразмерный вид математического описания конвективного теплообмена. Безразмерные комплексы: число Рейнольдса, число Грасгофа, число Релея, число Нуссельта. Физические свойства жидкостей и газов, существенные для процесса конвективного теплообмена. Классификация теплоносителей по числу Прандтля. Турбулентность. Рейнольдсовы преобразования дифференциальных уравнений конвективного теплообмена. Турбулентная теплопроводность, вязкость, турбулентное число Прандтля. Теплообмен и сопротивление при ламинарном и турбулентном пограничном слое на пластине. Аналогия Рейнольдса. Теплообмен при вынужденном внешнем обтекании трубы и пучка труб. Теплоотдача при свободном движении жидкости около тел (пластина, труба), находящихся в неограниченном объёме жидкости. Свободная конвекция в ограниченном объёме (щели, зазоры). Теплообмен при движении теплоносителей в трубах и каналах. Местный и средний коэффициенты теплоотдачи. Теплообмен и сопротивление при ламинарном течении в трубе. Вязкостный и вязкостно-гравитационный режимы. Турбулентное движение в трубах. Формулы Михеева и Петухова. Интеграл Лайона. Интенсификация конвективного теплообмена при течении теплоносителя в трубах и каналах. Экспериментальное изучение процессов конвективного теплообмена. Тепловое моделирование. Элементы теории подобия и размерности. Пи – теорема.

Теплообмен при конденсации пара. Плёночная и капельная конденсация. Теория Нуссельта. Поправочные коэффициенты к теории Нуссельта по Д.А. Лабунцову (на волновое течение и переменность физических свойств конденсата). Турбулентное течение плёнки конденсата – расчёт коэффициента теплоотдачи (формула Лабунцова). Влияние внешних факторов на теплоотдачу при конденсации. Теплообмен при кипении жидкостей. Кривая кипения. Пузырьковое и плёночное кипение. Расчёт коэффициента теплоотдачи при пузырьковом кипении в большом объёме. Критические тепловые нагрузки при кипении. Теплоотдача при плёночном кипении. Кипение в трубах. Кризисы теплоотдачи первого и второго рода. Расчёт коэффициентов запаса до кризиса. Классификация теплообменных аппаратов. Прямоток, противоток, сложные схемы движения теплоносителей. Уравнения теплового баланса и теплопередачи. Среднелогарифмический температурный напор. Конструкторский и поверочный тепловые расчеты рекуперативного теплообменника. Сравнение прямотока и противотока. Гидравлическое сопротивление теплообменных аппаратов. Понятие о расчёте смесительных теплообменников и о расчёте регенеративных теплообменных аппаратов. Физическая природа теплового излучения. Классификация потоков излучения. Формула Поляка. Интегральные и спектральные характеристики энергии излучения: поток, плотность потока и интенсивность излучения. Излучение реальных тел, идеаль-

ные тела. Законы излучения абсолютно черного тела. Законы Ламберта, Кирхгофа, понятие диффузной поверхности излучения и серого тела. Лучистый теплообмен в замкнутой системе серых тел, разделенных диатермичной средой. Угловые коэффициенты излучения. Лучистый теплообмен между двумя безграничными пластинами; телом и оболочкой; экранирование излучения. Приближенный расчет лучистого теплообмена в замкнутой системе тел, разделенных излучающе-поглощающей средой (серое приближение). Расчет теплообмена в системе типа «газ в оболочке». Закон Бугера. Определение поглотительной способности и степени черноты среды (продуктов сгорания). Понятие о методах расчета сложного теплообмена. Концентрационная диффузия (массы). Вектор плотности потока массы. Закон Фика. Коэффициент диффузии. Термо и бародиффузия. Конвективная массоотдача. Диффузионный пограничный слой. Аналогия процессов массо- и теплообмена. Диффузионные аналоги чисел Нуссельта и Прандтля

Аннотация дисциплины

Безопасность жизнедеятельности - Б1.Б.15

Цель дисциплины: формирование культуры профессиональной безопасности, при которой вопросы снижения риска возникновения опасных ситуаций являются приоритетными.

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина относится к базовой части блока дисциплин Б1 основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профили: Тепловые электрические станции, Технология воды и топлива на ТЭС и АЭС, Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике). Количество зачетных единиц – 3.

Содержание разделов: Основные понятия и определения. Охрана труда. Промышленная безопасность. Антропогенные производственные факторы и их классификация. Вредные и опасные факторы, воздействующие на человека. Понятие риска. Нормативно-правовые основы безопасности жизнедеятельности. Система управления безопасностью и охраной труда. Новые принципы управления охраной труда в организациях. Аттестация рабочих мест в организациях. Производственный травматизм. Основные причины травматизма на предприятиях энергетики. Методы анализа травматизма. Электробезопасность. Действие электрического тока на организм человека. Электрическое сопротивление тела человека. Факторы, влияющие на исход поражения электрическим током. Оказание первой доврачебной помощи при поражении человека электрическим током. Критерии безопасности электрического тока. Классификация помещений по степени опасности поражения электрическим током. Явления, возникающие при стекании тока в землю. Напряжение прикосновения. Напряжение шага. Анализ опасности поражения человека электрическим током в различных электрических сетях. Виды сетей. Схемы включения человека в цепь электрического тока. Выбор схемы сети и режима нейтрали. Основные меры защиты от поражения электрическим током в электроустановках. Защитное заземление. Зануление. Устройства защитного отключения. Влияние электромагнитного поля на здоровье человека. Источники электромагнитных полей. Нормирование воздействия электромагнитных полей. Защита от воздействия электромагнитных полей. Электромагнитная безопасность при работе с компьютерной техникой. Основные физические характеристики шума. Воздействие шума на человека. Нормирование шума. Методы борьбы с шумом. Основные физические характеристики вибраций. Воздействие вибраций на человека. Нормирование вибраций. Методы борьбы с производственными вибрациями. Освещение. Основные светотехнические понятия и величины. Виды освещения. Нормирование освещения. Качественные показатели освещения. Общие сведения об ионизирующих излучениях. Воздействие ионизирующих излучений на человека. Дозиметрические величины. Нормирование воздействия радиации. Параметры микроклимата производственных помещений и их измерение. Физиологическое действие метеорологических условий на человека. Теплообмен человека с окружающей средой. Терморегуляция организма человека. Гигиеническое нормирование

параметров микроклимата. Методы и средства защиты человека от теплового излучения на производстве. Пожарная безопасность. Общие сведения о горении. Категорирование помещений по пожаровзрывоопасности. Пожарная опасность зданий и сооружений. Тушение пожаров. Чрезвычайные ситуации. Классификация чрезвычайных ситуаций. Основные стадии чрезвычайных ситуаций. Основные направления в решении задач по обеспечению безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях.

Аннотация дисциплины

Электротехника и электроника - Б1.Б.14

Цель дисциплины: освоение методов анализа и расчета электрических и магнитных цепей, электронных устройств, ознакомление с принципами действия электрических машин и простейших электронных устройств. Дисциплина опирается на школьные знания, а также дисциплины «физика», «математический анализ», «линейная алгебра и аналитическая геометрия»; дисциплина является базовой для последующего изучения автоматизированных систем управления, технических средств автоматизации.

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина относится к базовой части блока дисциплин Б1 основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профили: Тепловые электрические станции, Технология воды и топлива на ТЭС и АЭС, Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике). Количество зачетных единиц – 5 сем – 4 ЗЕ, 6 сем – 4 ЗЕ.

Содержание разделов: 5 семестр Основные элементы электрических цепей. Источники и их схемы замещения. Основные законы электрических цепей. Эквивалентные преобразования. Методы анализа линейных электрических цепей. Электрические цепи с нелинейными элементами. Элементы в цепях синусоидального тока. Комплексное сопротивление. Мощность в цепи синусоидального тока. Применение векторных и топографических диаграмм. Свойства цепи с последовательным и параллельным соединением элементов, резонанс. Электрические фильтры. Трехфазные генераторы. Способы включения приемников в трехфазную цепь. Анализ трехфазной цепи. Способы представления периодических несинусоидальных величин. Анализ линейных электрических цепей несинусоидального тока. Мощность электрических цепей несинусоидального тока. Законы коммутации. Дифференциальные уравнения электрического состояния цепей. Переходные процессы в типичных электрических цепях. Характеристики магнитного поля и ферромагнитных материалов. Магнитное сопротивление и магнитодвижущая сила. Расчет магнитных цепей постоянного и переменного потока. Трансформаторы.

6 семестр Устройство, принцип действия и основные технические характеристики машин постоянного тока, трехфазных асинхронных двигателей, синхронных двигателя и генератора. Понятие мощной энергосистемы, регулирование мощности синхронного генератора в энергосистеме. Полупроводники и р-п переход. Полупроводниковые диоды, транзисторы. Источники вторичного электропитания (выпрямители). Простейшие усилители, устройства на операционных усилителях. Основы цифровой электроники: логические функции и их реализация на основе диодов и транзисторов, базовые логические элементы и их применения для создания более сложных устройств цифровой техники – запоминающие устройства, счетчики, аналогово-цифровые преобразователи.

Аннотация дисциплины

Метрология, теплотехнические измерения. Теория автоматического управления - Б1.Б.14

Цель дисциплины: изучение основных понятий метрологии и сертификации, методов и технических средств измерения теплотехнических величин. Изучение основ автоматизации теплоэнергетических объектов, принципов построения и реализации систем управления теплоэнергетическими объектами

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина относится к базовой части блока дисциплин Б1 основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профили: Тепловые электрические станции, Технология воды и топлива на ТЭС и АЭС, Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике). Количество зачетных единиц –6 сем - 4 ЗЕ, 7 сем - 4 ЗЕ.

Содержание разделов:

6 семестр Метрология. Измерения и способы обеспечения их единства. Физическая величина. Прямые, косвенные, совокупные, совместные измерения. Эталоны и рабочие средства измерений. Классификация средств измерения по их технической структуре: измерительные приборы и преобразователи, измерительные комплекты, измерительные системы и измерительные каналы. Элементы теории погрешностей. Формы количественной оценки погрешностей. Разновидности погрешностей: систематические и случайные, аддитивные и мультипликативные. Метрологические характеристики средств измерения. Оценка погрешностей при прямых технических и лабораторных измерениях. Законы распределения. Общие сведения о методах измерения температуры. Температурные шкалы. Контактные СИ. Термопреобразователи сопротивления (ТПС), градуировочные характеристики, конструктивное исполнение. Вторичные приборы для измерения температуры. Назначение и принцип действия. Способы установки СИ, методики поверки. Термопары (ТП). Элементы теории термопар, введение поправки на температуру свободных концов, удлиняющие провода, стандартные градуировочные характеристики, конструктивное исполнение. Аналоговые и цифровые вторичные приборы типа КС, РМТ, Технограф. Измерение температуры тел по их тепловому излучению, яркостная, цветовая, радиационная температуры. Способы установки СИ, влияющие факторы, расчет погрешностей, методики поверки. Общие сведения об измерении давления и разности давлений. Жидкостные и деформационные манометры и дифманометры, грузопоршневые манометры. Электрические преобразователи давления и разности давлений типа «Метран», «Элемер» с тензопреобразователями. Методики измерения давления различных сред. Методы и средства измерения уровня. Измерение уровня в барабане котла. Способы установки СИ, влияющие факторы, расчет погрешностей, методики поверки. Общие сведения об измерении расхода и количества вещества. Измерение расхода по перепаду давления на сужающем устройстве (СУ). Расходомеры постоянного перепада. Электромагнитные, ультразвуковые и вихревые расходомеры.

ры. Теплосчетчики для открытых и закрытых систем теплоснабжения. Способы установки СИ, влияющие факторы, расчет погрешностей, методики поверки. Методы и средства анализа состава газов. Объемные химические газоанализаторы. Тепловые, магнитные и оптические газоанализаторы. Хроматографические газоанализаторы, элементы газовых хроматографов. Методы анализа жидкостей. Кондуктометрический метод анализа растворов. Электродные и безэлектродные кондуктометры. Потенциометрический метод анализа растворов. Рабочие и вспомогательные электроды рН-метров, измерительные преобразователи. Способы установки СИ, влияющие факторы, расчет погрешностей, методики поверки. Термины и определения в области сертификации. Качество продукции и защита потребителя. Сертификация товаров и услуг. Закон Российской Федерации о сертификации. Схемы и системы сертификации. Правила и порядок проведения сертификации. Органы по сертификации и испытательные лаборатории. Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий.

7 семестр Основные понятия управления, термины и определения, понятие управление, динамической системы и объекта управления. Структурное представление динамических систем. Примеры систем регулирования. Проблемы управления теплоэнергетическими процессами. Понятие статических и динамических характеристик систем управления. Экспериментальное определение статических и динамических характеристик. Дифференциальные уравнения и частотные характеристики линейных динамических систем. Примеры аналитического получения динамических характеристик реальных тепловых процессов. Понятие элементарного динамического звена. Динамические характеристики элементарных динамических звеньев. Правила преобразования переходных характеристик и комплексных частотных характеристик соединений звеньев. Способы получения динамических характеристик соединений звеньев по экспериментальным данным. Критерии устойчивости. Экспериментальные и аналитические методы оценки устойчивости динамических систем. Понятие запаса устойчивости (робастность), показатели запаса устойчивости и экспериментальные и аналитические методы расчета систем для заданного запаса устойчивости. Понятие о динамической оптимизации систем регулирования. Математическая постановка задачи оптимизации при ограничениях на оптимизируемые переменные. Принципы и описания работы численных алгоритмов оптимизации. Понятие качества регулирования. Показатели качества. Ограничения на оптимизируемые параметры регуляторов. Основные принципы построения схем автоматического регулирования. Одноконтурные и каскадные схемы регулирования. Понятие о линейных и нелинейных алгоритмах регулирования. Типовые линейные алгоритмы регулирования. Практические методы настройки одноконтурных и каскадных схем регулирования. Архитектура и функции АСУТП. Роль и место оператора в АСУТП. Программно-технические комплексы. SCADA-системы. Регулирующие органы и исполнительные механизмы промышленных систем регулирования. Нелинейные

позиционные регуляторы. Способы реализации типовых линейных алгоритмов регулирования с использованием нелинейных элементов и в цифровых контроллерах. Понятие логического управления. Логические функции и логические элементы. Системы дистанционного и функционально-группового управления. Системы блокировки и защиты технологического оборудования. Принципы работы экстремальных регуляторов. Краткий обзор перспективных технологий управления с использованием нечеткой логики (fuzzy-регуляторов) и нейросетей. Понятие инноватики и инновационных процессов. Роль инновационных процессов в рыночных условиях. Виды и методы управления инновационными процессами. Проектирование составляющая часть реализации инноваций. Стадии выполнения, исполнители и содержание проектной документации. Состав графической части проектов. Функциональные схемы автоматизации. ГОСТ-21.404-85 и правила составления функциональных схем автоматизации. Обзор типовых систем регулирования технологическими процессами и аппаратами в теплоэнергетике и промышленности. Схемы регулирования теплообменников, барабанных и прямоточных энергетических котлов.

Аннотация дисциплины

Гидрогазодинамика - Б1.Б.15

Цель дисциплины: формирование знаний в области основ современных методов гидродинамических расчетов потоков идеальной и вязкой жидкостей в каналах произвольной формы и на обтекаемых поверхностях и приобретение навыков их использования для решения прикладных задач теплоэнергетики и теплотехники

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина относится к базовой части блока дисциплин Б1 основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профили: Тепловые электрические станции, Технология воды и топлива на ТЭС и АЭС, Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике). Количество зачетных единиц –4.

Содержание разделов: Основные понятия и определения. Параметры потока. Свойства жидкостей, газов и паров. Вязкость жидкостей и газов. Реальная и идеальная (невязкая) жидкости. Основные термодинамические соотношения. Поверхностные и массовые силы. Тензор напряжений для вязкой и идеальной жидкости. Элементы кинематики сплошных сред. Методы изучения движения жидкости. Линии тока и вихревые линии. Деформация и вращение жидкой частицы. Теорема Гельмгольца. Уравнения сохранения (массы, количества движения, момента количества движения и энергии) в интегральной и дифференциальной форме. Частные случаи. Уравнения сохранения для смесей газов или жидкостей. Одномерное установившееся движение сжимаемой жидкости. Роль одномерного анализа при решении технических задач. Основные уравнения. Скорость звука. Различные формы уравнения энергии. Изоэнтропийное течение. Параметры торможения и критические параметры. Газодинамические функции и газодинамические таблицы. Критический расход. Суживающее сопло и сопло Лавая. Режимы течения и изменение параметров потока по длине сопла Лавая. Переменный режим работы суживающегося сопла. Одномерные течения при различных воздействиях на поток. Установившееся течение сжимаемой вязкой жидкости в теплоизолированной трубе постоянного сечения. Критическая длина трубы. Распределение скоростей и давлений вдоль трубы. Течение идеальной сжимаемой жидкости в канале с постоянной площадью поперечного сечения и прямым скачком уплотнения. Расчет параметров течения в сопле Лавая со скачком уплотнения. Одномерное течение сжимаемой вязкой жидкости. Уравнение количества движения в форме Громеки –Ламба. Вихревое и безвихревое течения. Соотношения Коши - Римана. Уравнение Бернулли и интеграл Коши-Лагранжа. Начальные и граничные условия уравнений идеальной жидкости. Функция тока и потенциал скорости и их свойства. Комплексный потенциал и комплексная скорость. Однородный поток, сток (исток), вихрь и диполь на плоскости. Применение ТФКП к расчету потоков. Обтекание цилиндра установившимся потоком идеальной жидкости на плоскости. Теорема Жуковского о подъемной силе. Постулат Чаплыгина – Жуковского. Обтекание вращающегося цилиндра. Теоремы о сохраняемости потенциальных и

вихревых течений. Вихри в идеальной жидкости. Уравнение движения Навье-Стокса для вязкой несжимаемой жидкости. Ламинарное установившееся течение вязкой жидкости в трубах. Распределение скоростей в поперечном сечении трубы. Безразмерный коэффициент сопротивления. Закон Хагена-Пуазейля. Универсальные законы распределения скорости в трубе. Особенности турбулентного течения. Степень турбулентности. Трение при турбулентном течении. Статистические характеристики турбулентности. Уравнение Рейнольдса для турбулентного течения несжимаемой жидкости. Турбулентное течение в трубах. Универсальные законы сопротивления для гладких труб. Гидравлическое сопротивление трубопроводов. Различные виды местных сопротивлений. Сопротивление при внезапном изменении площади каналов. Гипотеза о пограничном слое. Основные особенности и допущения. Распределение скоростей в пограничном слое. Дифференциальное уравнение пограничного слоя для установившегося течения несжимаемой жидкости. Интегральное соотношение для пограничного слоя (уравнение Кармана). Условные толщины пограничного слоя. Расчет ламинарного и турбулентного пограничного слоя на пластине. Коэффициенты трения и потери энергии при обтекании пластины. Отрыв пограничного слоя. Схема отрыва. Особенности отрыва ламинарного и турбулентного пограничного слоя. Сила сопротивления и безразмерный коэффициент сопротивления. Хорошо и плохо обтекаемые тела. Крыловидные профили и аэродинамические решетки. Закон сопротивления для цилиндра, обтекаемого потоком вязкой жидкости. Кризис сопротивления плохо обтекаемых тел. Парадокс Даламбера. Особенности распространения слабых возмущений в дозвуковых и сверхзвуковых потоках. Волны возмущения и характеристики. Угол Маха. Уравнение характеристик в плоскости течения. Плоскость годографа. Диаграмма характеристик. Расчет простейших сверхзвуковых течений. Образование скачков уплотнений. Ударная поляра и диаграмма ударных поляр. Обтекание тел сверхзвуковым потоком. Теория физического подобия. Теория размерности. Формулы Фурье. Определяющие параметры. π – теорема подобия. Критерии подобия и моделирования.

Аннотация дисциплины

Физическая культура – Б1.Б.19

Цель дисциплины: формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности.

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина относится к блоку Б1 основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профили: Тепловые электрические станции, Технология воды и топлива на ТЭС и АЭС, Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике). Количество зачетных единиц - 2.

Содержание разделов: Физическая культура и спорт как социальный феномен современного общества. Средства физической культуры. Основные составляющие физической культуры. Социальные функции физической культуры. Формирование физической культуры личности. Физическая культура в структуре высшего образования. Организационно – правовые основы физической культуры и спорта студенческой молодежи России. Общая психофизиологическая характеристика интеллектуальной деятельности и учебного труда студента. Общие закономерности и динамика работоспособности студентов в учебном году и основные факторы ее определяющие. Признаки и критерии нервно – эмоционального и психофизического утомления. Регулирование работоспособности, профилактика утомления студентов в отдельные периоды учебного года. Оптимизация сопряженной деятельности студентов в учебе и спортивном совершенствовании. Воздействие социально – экологических, природно – климатических факторов и бытовых условий жизни на физическое развитие и жизнедеятельность человека. Организм человека как единая саморазвивающаяся биологическая система. Анатомо- морфологическое строение и основные физиологические функции организма, обеспечивающие двигательную активность. Физическое развитие человека. Роль отдельных систем организма и обеспечение физического развития, функциональных и двигательных возможностей организма человека. Двигательная активность и ее влияние на устойчивость и адаптационные возможности человека к умственным и физическим нагрузкам при различных воздействиях внешней среды. Степень и условия влияния наследственности на физическое развитие, на жизнедеятельность человека. Здоровье человека как ценность. Факторы его определяющие. Влияние образа жизни на здоровье. Здоровый образ жизни и его составляющие. Основные требования к организации здорового образа жизни на здоровье. Здоровый образ жизни и его составляющие. Роль и возможности физической культуры в обеспечении здоровья. Социальный характер последствий для здоровья от употребления наркотиков и других психоактивных веществ, допинга в спорте, алкоголя и табакокурения. Физическое самовоспитание и самосовершенствование в здоровом образе жизни. Критерии эффективности здорового образа жизни. Личное отношение к здоровью, общая культура как условие формирования здорового образа жизни. Физиологические механизмы и закономерности совершенствования отдельных функциональных систем и организма в целом под воздействием направленной физической нагрузки

или тренировки. Физиологические основы освоения и совершенствования двигательных действий. Физиологические механизмы использования средств физической культуры и спорта для активного отдыха и восстановления работоспособности. Основы биомеханики естественных локомоций (ходьба, бег, прыжки). Методические принципы физического воспитания. Основы и этапы обучения движениям. Развитие физических качеств. Формирование психических качеств в процессе физического воспитания. Общая физическая подготовка, ее цели и задачи. Зоны интенсивности и энергозатраты при различных физических нагрузках. Значение мышечной релаксации при занятиях физическими упражнениями. Возможность и условия коррекции общего физического развития, телосложения, двигательной и функциональной подготовленности средствами физической культуры и спорта. Специальная физическая подготовка, ее цели и задачи.

Аннотация дисциплины

Культурология - Б1.В.ОД.1

Цель дисциплины: изучение основных принципов функционирования и закономерностей развития культуры как целостной системы.

Место дисциплины в структуре ООП: дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока дисциплин Б1 основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавра 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профили: Тепловые электрические станции, Технология воды и топлива на ТЭС и АЭС, Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике). Количество зачетных единиц – 3.

Содержание разделов: Предмет и структура культурологического знания. Культурология как наука. Возникновение, развитие, основные проблемы культурологии. Задачи и методы культурологии. Культурологические концепции и школы. Понятие культуры в системе базовых категорий современной гуманитаристики. Культура как система ценностей, идеалов и норм. Структура культуры. Функции, формы и виды культуры. Язык и бытие культуры. Семиотика культуры: основные принципы и разделы. Знак и символ в системе культуры. Миф в структуре языка культуры. Архетипы и их роль в мировой культуре. Динамика культуры: процессы культурных изменений, их обусловленность и направленность. Культурно-исторические эпохи. Закономерности развития культуры. Типология культуры. Принципы типологизации культуры и основные типологические модели в культурологии. Полифония мировой культуры. Культурные миры и мировые религии: религиозно-конфессиональные типы культуры. Буддистский тип культуры. Христианский тип культуры. Мусульманский тип культуры. Запад и Восток как социокультурные парадигмы и культурные миры. Региональные культуры. Россия в диалоге культур. Доминанты культурного развития России. Взаимодействие культур. Партикуляризм и универсализм в философии культуры. Аккультурация: виды, типы и формы. Глобализация или мультикультурализм: новые вызовы и современная мировая культура. Проблема диалога культур.

Аннотация дисциплины

Экономика и управление энергетическим предприятием - Б1.В.ОД.2

Цель дисциплины: изучение общих принципов и методических положений принятия эффективных экономико-управленческих решений на энергетическом предприятии.

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока дисциплин Б1 основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавра 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профили: Тепловые электрические станции, Технология воды и топлива на ТЭС и АЭС, Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике). Количество зачетных единиц – 3.

Содержание разделов: Характеристика энергетического хозяйства и его особенности. Производственные взаимосвязи энергетики с другими отраслями промышленности. Экономические аспекты энергосбережения. Принципы построения структур управления объектами энергетики. Прогнозирование спроса на электрическую и тепловую энергию. Капиталовложения и их структура. Виды проектно-изыскательских работ. Стадии проектирования. Сметная стоимость строительства. Связь капитальных вложений со сметной стоимостью строительства. Удельные капитальные вложения и их анализ. Приближенные методы определения стоимости строительства различных энергетических объектов. Методы повышения эффективности капиталовложений в энергетические объекты. Состав и характеристика фондов предприятий. Структура и оценка основных средств. Износ и амортизация основных фондов. Показатели эффективности использования основных средств предприятия. Экономическая сущность, состав и структура оборотных средств. Кругооборот капитала. Нормирование оборотных средств. Показатели эффективности использования оборотных средств предприятия. Основы научной организации труда (НОТ). Разделение и кооперирование труда. Штаты предприятия, их классификация и факторы, на них влияющие. Техническое нормирование труда. Организация оплаты труда персонала. Системы оплаты труда. Особенности тарифной и бестарифной системы. Формы оплаты труда. Виды сдельной и повременной форм оплаты труда: методика расчета, преимущества и недостатки. Планирование фонда заработной платы. Организация ремонтного обслуживания энергетических предприятий. Основные принципы организации планово-предупредительного ремонта. Техно-экономические показатели ремонта энергооборудования. Планирование ремонтов. Издержки и себестоимость. Группировка затрат. Методика расчета годовых эксплуатационных затрат по экономическим элементам. Классификация текущих затрат. Затраты на производство энергетической продукции. Методы распределения затрат по видам продукции комплексного производства. Особенности расчета себестоимости электрической и тепловой энергии на ТЭЦ. Пути снижения себестоимости энергетической продукции. Оптимизация режимов работы электростанций. Виды энергетических характеристик. Методы оптимального распределения нагрузки между котлами в котельной, между турбоагрегатами на ТЭС. Оптимальное

использование производственных мощностей электростанции в энергетической системе. Основы ценообразования в энергетической отрасли. Ценовые и неценовые зоны. Новый оптовый рынок электроэнергии и мощности (ОРЭМ). Методика формирования тарифов на тепловую и электрическую энергию. Тарифное регулирование. Формирование финансового результата деятельности предприятия. Балансовая и чистая прибыль. Понятие и виды рентабельности. Внешние и внутренние параметры проекта. Методы учета риска при оценке эффективности предлагаемых технических решений. Метод расчета критических точек. Точка безубыточности.

Аннотация дисциплины

Управление качеством - Б1.В.ОД.3

Цель дисциплины: формирование у обучаемого на степень бакалавра компетенций в области организации профессиональной деятельности, обеспечивающей достижение производства продукции ТЭС с высокими индикаторами энергетической эффективности и безопасности для персонала и окружающей среды.

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока дисциплин Б1 основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавра 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профили: Тепловые электрические станции, Технология воды и топлива на ТЭС и АЭС, Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике). Количество зачетных единиц – 2.

Содержание разделов: Сфера регулирования ФЗ № 184. Основные понятия. Цели и содержание технических регламентов. Принципы стандартизации. Основные документы стандартизации. Национальные стандарты, своды правил и общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации. Подтверждение соответствия. Государственный надзор за соблюдением требований технических регламентов. Структура системы сертификации ГОСТ Р. Примеры национальных стандартов системы ГОСТ Р на оборудование в области энергетики. Основные положения технического регламента стран таможенного союза «О безопасности машин и оборудования». Классификаторы продукции по видам экономической деятельности ОКПД 2014 (электроэнергия: код 35.11.10.110). Классификатор единиц измерения ОКЕИ (национальные единицы измерения, включенные в Единую систему классификации и кодирования ЕСКК). Семь основных статистических инструментов контроля качества. Индексы качества. Методы построения гистограмм. Метод построения контрольных карт Шухарта. Основные положения концепции «Экономное производство (Lean Production)». Основные положения ФЗ № 116 «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» и ФЗ № 256 «О безопасности объектов ТЭК». Структура и основные положения «Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей». Структура Федеральной службы по технологическому, экологическому и атомному надзору и порядок деятельности. Сертификация оборудования ТЭС. Продление ресурса основного и вспомогательного оборудования ТЭС. Совершенствование методик теплотехнических расчетов теплообменного оборудования ТЭС. Применение специализированных функций программы WaterSteamPro для определения теплотехнических свойств воды и водяного пара. Качество записи числовой информации. Проектные расчеты по методике «Свода правил» 2013 г. и стандарта организации. Основные положения ФЗ № 315 «О саморегулируемых организациях», ФЗ № 261 «Об энергосбережении и повышении энергоэффективности» (изучаются самостоятельно). Основные положения «Типовой программы проведения энергетических обследований ТЭС и районных котельных». Виды организационных структур ТЭС. Профессиональные стандарты для персонала ТЭС. Основные положения «Должностной инструкции начальника смены ТЭС». Основные положения отраслевых методических указаний по отчетности ТЭС о тепловой экономичности. Показатели эксплуатации котлов, турбоустановок, энергоблоков и ТЭС.

Аннотация дисциплины

Химия - Б1.В.ОД.4

Цель дисциплины: изучение общих законов и принципов химии для последующего использования в междисциплинарных дисциплинах

Место дисциплины в структуре ООП: дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока дисциплин Б1 основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавра 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профили: Тепловые электрические станции, Технология воды и топлива на ТЭС и АЭС, Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике). Количество зачетных единиц – 5+3.

Содержание разделов:

Предмет химии. Основные понятия и законы химии; Основные положения квантово-механической модели строения атома. Принципы формирования электронной структуры атомов. Периодическая система элементов и периодический закон. Периодическое изменение свойств элементов и их соединений; Химическая связь. Структура и свойства органических и неорганических молекул. Структура и свойства комплексных соединений. Химия вещества в конденсированном состоянии; Общие закономерности химических процессов. Энергетика и кинетика процессов. Равновесное состояние процессов; Дисперсные системы. Растворы. Свойства растворов неэлектролитов и электролитов. Равновесие в растворах электролитов; Закономерности протекания электрохимических процессов. Гальванические элементы. Электролиз и его применение; Химическая и электрохимическая коррозия. Защита металлов от коррозии.

Аннотация дисциплины

Экология - Б1.В.ОД.5

Цель дисциплины: изучение основных глобальных экологических проблем современной цивилизации и выработка подходов к решению стоящих перед человечеством задач по сохранению биосферы для будущих поколений

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока дисциплин Б1 основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профили: Тепловые электрические станции, Технология воды и топлива на ТЭС и АЭС, Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике). Количество зачетных единиц – 2.

Содержание разделов: Предмет и задачи экологии. Соотношение экосистемного и популяционного, холистического и редукционистского подходов в экологии. Подразделения экологии. Экосистема. Эмерджентные свойства экосистем. Принцип эмерджентности. Структура биогеоценоза и нообиогеоценоза. Закон Эшби. Концепция экосистемы как кибернетической природной системы. Гомеостаз. Обобщенная модель саморегулируемой экосистемы. Механизмы поддержания устойчивости в биосфере Земли. Абиотические компоненты биосферы Земли и их основные характеристики. Биотические компоненты экосистем Земли. Группы организмов и взаимосвязи организмов в биоценозах. Факторы среды. Лимитирующий фактор. Предел толерантности. Положения закона толерантности. Адаптация. Демографическая проблема, различные подходы ученых к этой проблеме. Исчерпание ресурсов планеты. Методы увеличения эффективности в энергетике. «Сланцевая революция». Различные подходы ученых к проблеме изменения климата на Земле. Разрушение озонового слоя атмосферы, различные подходы ученых к этой проблеме. Загрязнение биосферы Земли вредными токсичными отходами. Методология системного подхода при прогнозных исследованиях надежности экологических систем Земли. Основные результаты системных экологических исследований и их связь с решением экологических проблем. Основы экологического законодательства Российской Федерации. Основные международные конференции и соглашения, касающиеся охраны окружающей среды. Ключевые понятия и принципы экологического менеджмента. Стандарты и международные рекомендации в области систем экологического менеджмента (стандарты ISO 14000). Воздействие объектов энергетики на природную среду. Выбросы вредных веществ в атмосферу при сжигании различных видов топлива. ПДК. Образование оксидов азота. Вредное воздействие оксидов азота, методы борьбы с ними. Образование оксидов серы, методы борьбы с ними. Закон суммации вредных веществ. Методика расчета необходимой высоты дымовой трубы. ПДВ. Охрана окружающей среды от шума.

Аннотация дисциплины

Теоретическая механика - Б1.В.ОД.6

Цель дисциплины: изучение фундаментальных основ механики равновесия и движения твердого тела и систем тел и точек.

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока дисциплин Б1 основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профили: Тепловые электрические станции, Технология воды и топлива на ТЭС и АЭС, Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике). Количество зачетных единиц – 3.

Содержание разделов: Предмет статики. Аксиомы. Система сил. Виды связей и замена связей их реакциями. Элементарные операции над системами сил. Момент силы относительно точки и оси. Главный вектор и главный момент системы сил. Пара сил. Аналитические уравнения равновесия произвольной системы сил. Распределенные силы (равномерно распределенные, линейные и по дуге окружности). Плоская ферма. Метод вырезания узлов и метод Риттера. Диаграмма Максвелла-Кремоны. Центр тяжести твёрдого тела и его координаты; способы нахождения центра тяжести.

Предмет кинематики. Способы задания движения точки: векторный, координатный, естественный. Скорость и ускорение точки, их определение при различных способах задания движения точки. Задание движения твёрдого тела. Распределение скоростей точек абсолютно твёрдого тела в произвольном его движении; формула Эйлера. Вектор угловой скорости и его независимость от выбора полюса. Теорема о проекциях скоростей двух точек твёрдого тела на прямую, их соединяющую. Вращение твёрдого тела вокруг неподвижной оси. Плоское движение твёрдого тела. Уравнение трех угловых скоростей. Теорема трапеции. Мгновенный центр скоростей. Распределение ускорений при плоском движении. Мгновенный центр ускорений. Сферическое движение твёрдого тела. Общий случай движения свободного твёрдого тела. Распределение ускорений при произвольном движении твёрдого тела; формула Ривальса. Абсолютное и относительное движение точки. Скорость и ускорение точки в сложном движении (теорема Кориолиса). Кинематические уравнения Эйлера.

Предмет динамики. Законы механики Галилея – Ньютона. Две основные задачи динамики материальной точки. Несвободное движение точки. Уравнение Лагранжа 1-го рода. Механическая система. Динамика системы материальных точек. Масса системы; момент инерции системы относительно оси. Дифференциальные уравнения движения механической системы. Количество движения материальной точки и механической системы. Момент количества движения (кинетический момент) материальной точки и механической системы относительно центра и оси. Теорема о свойствах внутренних сил, действующих на точки механической системы. Общие теоремы динамики точки и системы. Теоремы об изменении количества движения и о движении центра масс. Теоремы об изменении кинетического мо-

мента механической системы. Выражение кинетического момента твёрдого тела через моменты инерции. Динамические уравнения Эйлера для твёрдого тела с неподвижной точкой. Движение точки переменной массы. Уравнение Мещерского. Формула Циолковского. Турбинное уравнение Эйлера. Свободные колебания механической системы с одной и двумя степенями свободы.

Принцип Даламбера для материальной точки. Аналитическое задание связей и их классификация. Обобщённые координаты и скорости. Принцип возможных перемещений. Дифференциальные уравнения движения механической системы (уравнения Лагранжа второго рода). Потенциальная энергия материальной точки и механической системы; понятие о силовом поле. Теоремы об изменении кинетической и полной механической энергии. Уравнения Лагранжа для систем с потенциальными силами; функция Лагранжа. Пример.

Аннотация дисциплины

Физика общая - Б1.В.ОД.7

Цель дисциплины: обеспечение фундаментальной физической подготовки, позволяющей будущим специалистам ориентироваться в научно-технической информации, использовать физические принципы и законы, а также результаты физических открытий в тех областях техники, в которых они будут трудиться.

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока дисциплин Б1 основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профили: Тепловые электрические станции, Технология воды и топлива на ТЭС и АЭС, Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике). Количество зачетных единиц – 3.

Содержание разделов: оптика (интерференция, дифракция, поляризация, дисперсия, фотоэффект, тепловое излучение, эффект Комптона); элементы квантовой механики и атомной физики (уравнение Шредингера, постулаты Бора, волны де Бройля, протонно-нейтронная модель ядра, элементарные частицы).

Аннотация дисциплины

Экономика - Б1.Б.4

Цель дисциплины: изучение теоретических основ науки экономика, в т.ч. возможностей эффективного использования производственных ресурсов в условиях современной рыночной экономики.

Место дисциплины в структуре ООП: дисциплина обязательным дисциплинам вариативной части блока дисциплин Б1 основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавра 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профили: Тепловые электрические станции, Технология воды и топлива на ТЭС и АЭС, Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике). Количество зачетных единиц - 3.

Содержание разделов: Экономические потребности и экономические блага. Экономические ресурсы, их характеристика. Проблема экономического выбора. Альтернативные издержки. Кривая производственных возможностей. Экономический рост. Современные экономические системы. Методы экономической науки и уровни экономического анализа. Производственная функция. Общие свойства производственных функций. Совокупный, средний и предельный продукт переменного фактора. Закон убывающей предельной производительности. Изокванты и изокосты. Равновесие производителя. Понятие экономических и бухгалтерских издержек. Постоянные и переменные издержки. Понятие средних и предельных издержек. Экономическая и бухгалтерская прибыль. Понятие товара. Классификация товаров. Полезность блага (товара). Закон убывающей предельной полезности товара. Основы теории потребительского выбора. Кривые безразличия. Предельная норма замещения. Бюджетное ограничение. Условия равновесия потребителя. Эффект замещения и эффект дохода. Понятие «спрос». Функция спроса. Кривая спроса. Закон спроса. Факторы, сдвигающие кривую спроса. Понятие «предложение». Функция предложения. Кривая предложения. Эластичность спроса и предложения: эластичность спроса по цене, факторы, влияющие на ценовую эластичность спроса, эластичность спроса по доходу, перекрестная эластичность, эластичность предложения. Равновесие спроса и предложения: точка рыночного равновесия, избыток и дефицит предложения, закон рыночного равновесия, государственное регулирование рыночного равновесия – фиксация цен и налоговое регулирование. Понятие рынка и условие его существования. Экономический кругооборот. Классификация рынков. Конкуренция и ее виды. Основные модели рынка по типу конкуренции. Графическое представление кривой спроса, валовой, средней и предельной выручки для каждой модели рынка. Оптимизация совершенным конкурентом объема производства в краткосрочном и долгосрочном периоде. Кривая предложения конкурентной фирмы. Совершенная конкуренция и эффективность. Оптимизация монополистом объема производства. Входные барьеры. Естественные монополии. Экономические последствия монополии для общества. Антимонopolное регулирование. Ценовая дискриминация. Предприятие в условиях олигополии. Ценовая и неценовая конкуренция. Тайный сговор. Особенности работы фирмы –

монополистического конкурента в краткосрочном и долгосрочном периодах. Предмет макроэкономики. Макроэкономические субъекты и макроэкономические рынки. Модель круговых потоков. Основное макроэкономическое тождество. Экономические функции правительства. Система национальных счетов: основные макроэкономические показатели (ВВП, ВНД, ЧВП, ЧНД). Методы измерения ВВП. Номинальный и реальный ВВП. Индексы цен. ВВП и благосостояние. Совокупный спрос (AD) и совокупное предложение (AS) и факторы, влияющие на них. Теория макроэкономического равновесия. Переход от краткосрочного к долгосрочному равновесию. Шоки спроса и предложения. Потребление и сбережение. Средние и предельные склонности к потреблению и к сбережению. Безработица и ее виды. Уровень занятости. Понятие полной занятости и естественного уровня безработицы. Закон Оукена. Инфляция и ее виды инфляции. Причины и источники инфляции. Инфляция спроса и инфляция издержек. Экономические и социальные последствия инфляции. Кривая Филлипса. Содержание и общие черты экономического цикла. Фазы цикла. Динамика экономических показателей. Продолжительность экономических циклов. Государственные расходы и налоги. Функции налогов. Принципы налогообложения. Налоговая система государства. Основные элементы налогообложения. Кривая Лаффера. Сущность и механизмы фискальной политики государства. Виды фискальной политики и ее ограниченность. Происхождение, сущность и функции денег. Понятие и типы денежных систем. Денежные агрегаты. Банковская система и ее уровни. Центральный банк и его функции. Коммерческие банки и их операции. Предложение денег банковской системой. Банковский и денежный мультипликатор. Кейнсианская теория спроса на деньги. Равновесие на денежном рынке. Мonetарная политика государства.

Аннотация дисциплины

Элективные курсы по физической культуре

Цель дисциплины: формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности.

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока Б1 основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профили: Тепловые электрические станции, Технология воды и топлива на ТЭС и АЭС, Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике). Количество часов - 328.

Содержание разделов: Спортивная подготовка. Структура подготовленности спортсмена. Профессионально-прикладная физическая подготовка как составляющая специальной подготовки. Формы занятий физическими упражнениями. Массовый спорт и спорт высших достижений, их цели и задачи. Спортивные соревнования как средство и метод общей и специальной физической подготовки студентов. Спортивная классификация. Система студенческих спортивных соревнований: внутривузовские, межвузовские, всероссийские и международные. Индивидуальный выбор студентом видов спорта или систем физических упражнений. Организационно – правовые основы противодействия применению допинга в спорте. Профилактика употребления допинга в спорте. Мотивация и целенаправленность самостоятельных занятий, их формы, структура и содержание. Планирование, организация и управление самостоятельными занятиями различной направленности. Взаимосвязь между интенсивностью нагрузок и уровнем физической подготовленности. Самоконтроль за эффективностью самостоятельных занятий. Особенности самостоятельных занятий, направленных на активный отдых, коррекцию физического развития и телосложения, акцентированное развитие отдельных физических качеств. Виды диагностики при регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом. Врачебный и педагогический контроль. Самоконтроль, его основные методы, показатели. Дневник самоконтроля. Использование отдельных методов контроля при регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом. Коррекция содержания и методики занятий по результатам показателей контроля. Личная и социально – экономическая необходимость психофизической подготовки человека к труду. Определение понятия ППФП, ее цели, задачи, средства. Место ППФП. Методика подбора средств ППФП, организация и формы ее проведения. Контроль за эффективностью ППФП студентов. Основные и дополнительные факторы, оказывающие влияние на содержание ППФП по избранной профессии. Основное содержание ППФП будущего бакалавра и дипломированного специалиста. Производственная физическая культура. Производственная гимнастика. Особенности выбора форм, методов и средств физической культуры и спорта в рабочее и свободное время специалистов. Профилактика профессиональных заболеваний средствами физической культуры. Дополнительные средства повышения общей и профессиональной работоспособности. Влияние индивидуальных особенностей и самостоятельных занятий физической культурой.

Аннотация дисциплины

Социология - Б1.В.ДВ.1.2

Цели дисциплины: формирование целостной системы знаний о многообразии общественной жизни и повышение культурного уровня студентов через ознакомление с историческими этапами развития социологии и современными теориями; формирование понимания социальных явлений и процессов, происходящих в современной России, а также острых общественных вопросов социального неравенства, бедности и богатства, международных, экономических и политических конфликтов, болезненных процессов, происходящих во всех институтах российского общества.

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина по выбору вариативной части блока дисциплин Б1 основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавра 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профили: Тепловые электрические станции, Технология воды и топлива на ТЭС и АЭС, Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике). Количество зачетных единиц – 3.

Содержание разделов: Возникновение социологии как науки. Специфика социологического видения мира. Объект, предмет, структура, методы и функции социологии Социальное взаимодействие как основа социальных явлений. Социологическое исследование как средство познания социальной реальности. Виды и методы социологического исследования. Программа социологического исследования. Становление социологии как науки в XIX столетии. Классические социологические теории: теория О. Конта; органическая социология Г. Спенсера; социология К. Маркс; социология Э. Дюркгейма; социология М. Вебера. Западная социология в XX столетии. Макросоциологические парадигмы: структурный функционализм; теория социального конфликта. Микросоциологические парадигмы: символический интеракционизм; теории социального обмена; феноменологическая социология. Социология в России. Общество как социальная система и его структура и основные признаки общества. Социальные институты и социальные организации. Отличие социальных институтов от социальных организаций. Общество как совокупность социальных общностей и социальных групп. Человек как биосоциальная система. Социализация личности. Социальные процессы и процессы глобализации. Социальное неравенство как основа стратификации. Многообразие моделей стратификации. Социальные изменения: понятия и его виды. Социальный прогресс и источники его развития. Факторы, определяющие социальные изменения. Формирование мировой системы и процессы глобализации.

Аннотация дисциплины

Политология - Б1.В.ДВ.1.1

Цель дисциплины: формирование целостного понимания политики и политических процессов, выработка представления о политологии как науке, формирование на этой основе собственной активной гражданской позиции.

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина по выбору вариативной части блока дисциплин Б1 основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавра 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профили: Тепловые электрические станции, Технология воды и топлива на ТЭС и АЭС, Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике). Количество зачетных единиц – 3.

Содержание разделов: Политология как наука о политике и как интегральная наука. Российская и западная политологические традиции. Предмет, субъект и объект политической науки. Общенаучные и частные методы политологии. Форма политики. Содержание политики. Политический процесс. Прикладная политология и ее предмет. Теоретическая политология. Политические технологии как технологии политических исследований. Качественные понятия и категории в политологии. Специфика и роль политической науки в общественной жизни. Политология в системе общегуманитарного знания. Место политической науки в системе социально-экономических и гуманитарных знаний. Основные функции политологии. Практические возможности политологии и ее связь с жизнью. Значение политологического знания. История зарубежной и отечественной политической мысли. Властные отношения. Обыденные и научные трактовки политики. Поле политики. Социальные функции политики. Политическая жизнь общества. Основные политические институциональные структуры власти. Политические отношения. Политические организации. Политические отношения и проблемы власти. Политические интересы. Структура политических отношений. Субъекты политических отношений. Содержание политической деятельности. Объем властных полномочий участников политической жизни. Виды политических отношений. Политическая власть, ее сущность и условия ее возникновения. Субъект (актор) и объект власти. Исторические предпосылки потестарных отношений. Специфика, ресурсы и источники политической власти. Политическое насилие в истории общества. Власть и ее легитимность. Типы осуществления власти и проблемы ее распределения. Политическое господство. Харизма. Разделение власти на ветви и его суть. Особенности властной деятельности в России. Сущность политической системы. Теория систем. Системные свойства политической сферы. Политические системы различных стран. Представительская, модернистская и постмодернистская политические системы. Структура и функции политической системы. Классификации структуры политической системы. Д. Истон (различные субъекты политики (индивиды, группы и организации) с их взаимосвязями); Г. Алмонд (роли, действия и взаимодействия, типы и образцы поведения). Политическая система общества и ее подсистемы: регулятивная, институциональная, функциональ-

но-коммуникативная, духовно-идеологическая. Политические и правовые нормы. Политическая организация. Политические отношения. Функции политической системы. Входные и выходные функции. Социализация. Рекрутирование. Коммуникация. Артикуляция. Нормотворчество. Исполнительная функция. Контроль. Политическая система России. Государство как политический институт. Сущность государства. Основные концепции происхождения государства. Соотношение государства с гражданским обществом. Сущностные качества государства и их изменение. Характерные черты государства как политического института. Устройство современного государства и его основные функции. Форма правления и территориальное устройство государств. Правовое государство. Социальное государство. Функции государства. Тенденции в эволюции современных государств. Роль государства в жизни общества. Понятие политического режима. Основная классификация политических режимов. «Восточные» и «западные» политические режимы. Демократические и антидемократические политические режимы. Основные показатели разделения режимов: степень свободы (несвободы) деятельности общественно-политических сил; мера автономности ветвей власти друг от друга и общественно-политических сил и институтов от государства; уровень соразмерности распределения властных полномочий (прав) и ответственности аппарата власти. Авторитаризм и его основные черты. Тоталитаризм и его типологические свойства. Основные черты демократии. Демократия и ее исторические типы. Современные концепции демократии. Классификация современных демократий. Определение политической партии и основные ее теоретические трактовки. История образования политических партий. Классификация и функции политической партии. Партийные системы и их основные типы. Факторы, влияющие на складывание политической партии. Конкурентные и неконкурентные партийные системы. Электоральные системы. Партии в России. Проблемы и перспективы многопартийности. Общественно-политические организации. Группы влияния. Типы общественных объединений. Общественно-политические движения. Функции общественно-политических организаций. Виды воздействия на власть. Лоббизм. Деструктивные общественные организации. Политический экстремизм и терроризм. Расистские организации. Фашистские организации. Тоталитарные секты. Организованная преступность в политике. Тенденции развития общественных партий и движений.

Культура и политическая культура. Сущность политической культуры и ее место в жизни общества. Ученые о политической культуре. Современные трактовки политической культуры. Типы политических культур. Концепция политической культуры Г. Алмонда и С. Вербы. «Западная» и «Восточная» политические культуры. Политические субкультуры и контр-культуры. Функции политической культуры. Особенности политической культуры в России. Понятие политических коммуникаций. Основные коммуникативные модели в политике. Политические идеологии. Стабильность политической системы, политическое развитие. Политический кризис. Политическая реформа. Политическая модернизация. Демо-

кратия и ее типологизация. Политические элиты и лидерство. Формирование политических элит. Теории международных отношений: классические и современные направления. Особенности теоретического знания о международных отношениях. Обзор точек зрения: эмпиризм, социологизм, критицизм. Соотношение теории и практики международных отношений. Ценностные суждения в теории международных отношений. Политические, этические и религиозные ценности. Исторические этапы в осмыслении природы международных отношений как особого рода общественных отношений. Внешняя политика государств как вид международных отношений. Основы геополитики. Международная политика и проблемы глобальной безопасности. Межгосударственные конфликты и способы их погашения. Глобализация. Глобализационные процессы в политике. Международные организации в современном мире и их роль. Россия в международных отношениях.

Аннотация дисциплины

Спецглавы математики - Б1.В.ДВ.2.1

Цель дисциплины: состоит в изучении законов, закономерностей математики и отвечающих им методов расчета; формирование навыков построения и применения моделей, возникающих в инженерной практике и проведения расчетов по таким моделям.

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока дисциплин Б1 основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки академического бакалавриата 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» (профили подготовки: Тепловые электрические станции, Технология воды и топлива на ТЭС и АЭС, Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике). Количество зачетных единиц- 3.

Содержание разделов:

Комбинаторика. Элементы дискретного анализа. Алгебра событий. Вычисление вероятностей событий. Свойства вероятностей. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формулы Байеса. Схема независимых испытаний. Формула Бернулли. Простейший поток событий. Формула Пуассона. Законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин. Функция распределения. Функция плотности вероятности. Многомерные случайные величины (случайные векторы). Числовые характеристики случайных величин. Функция случайной величины и ее распределение. Функции многих случайных величин. Закон распределения суммы двух независимых слагаемых. Статистическая зависимость. Корреляционная зависимость. Линейная корреляция и вычисление ее параметров. Коэффициент корреляции и его свойства. Характеристические функции и их свойства. Центральная предельная теорема для одинаково распределенных слагаемых и следствия из нее (локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа). Закон больших чисел. Неравенство Чебышева. Теоремы Чебышева и Бернулли. Точечные оценки. Оценки несмещенные, состоятельные, эффективные. Оценки для математического ожидания и дисперсии. Методы построения оценок (метод наибольшего правдоподобия, метод моментов). Оценка параметров корреляционной зависимости на основе опытных данных (оценки по методу наименьших квадратов). Доверительный интервал для математического ожидания. Доверительный интервал для вероятности события. Статистическая гипотеза, статистический критерий. Проверка гипотез о законе распределения. Критерий согласия «хи-квадрат». Приведение к каноническому виду линейного уравнения второго порядка. Решение задачи Коши. Решение задачи Дирихле и задачи Неймана для уравнения Лапласа. Решение задачи Дирихле и задачи Неймана для уравнения Пуассона. Решение смешанных задач для уравнения теплопроводности методом разделения переменных. Решение задачи Коши для уравнения теплопроводности.

Аннотация дисциплины

Спецглавы математики 2- Б1.В.ДВ.2.2

Цель дисциплины: состоит в изучении законов, закономерностей математики и отвечающих им методов расчета; формирование навыков построения и применения моделей, возникающих в инженерной практике и проведения расчетов по таким моделям.

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока дисциплин Б1 основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки бакалавра 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профили: Тепловые электрические станции; Технология воды и топлива на ТЭС и АЭС; Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике). Количество зачетных единиц- 3.

Содержание разделов: Комбинаторика. Элементы дискретного анализа. Алгебра событий. Вычисление вероятностей событий. Свойства вероятностей. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формулы Байеса. Схема независимых испытаний. Формула Бернулли. Простейший поток событий. Формула Пуассона. Законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин. Функция распределения. Функция плотности вероятности. Многомерные случайные величины (случайные векторы). Числовые характеристики случайных величин. Функция случайной величины и ее распределение. Функции многих случайных величин. Закон распределения суммы двух независимых слагаемых. Статистическая зависимость. Корреляционная зависимость. Линейная корреляция и вычисление ее параметров. Коэффициент корреляции и его свойства. Характеристические функции и их свойства. Центральная предельная теорема для одинаково распределенных слагаемых и следствия из нее (локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа). Закон больших чисел. Неравенство Чебышева. Теоремы Чебышева и Бернулли. Точечные оценки. Оценки несмещенные, состоятельные, эффективные. Оценки для математического ожидания и дисперсии. Методы построения оценок (метод наибольшего правдоподобия, метод моментов). Оценка параметров корреляционной зависимости на основе опытных данных (оценки по методу наименьших квадратов). Доверительный интервал для математического ожидания. Доверительный интервал для вероятности события. Статистическая гипотеза, статистический критерий. Проверка гипотез о законе распределения. Критерий согласия «хи-квадрат».

Аннотация дисциплины

Численные методы моделирования - Б1.В.ДВ.3.1

Цель дисциплины: развитие практических навыков в области прикладной математики и их теоретическое обоснование, а именно, всестороннее изучение методов численного решения основных задач алгебры, анализа, дифференциальных уравнений.

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока дисциплин Б1 основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профили: Тепловые электрические станции, Технология воды и топлива на ТЭС и АЭС, Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике). Количество зачетных единиц - 3.

Содержание разделов: Теория погрешностей и машинная арифметика. Решение скалярных уравнений. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Интерполяция функций. Приближение функций по методу наименьших квадратов. Численное интегрирование. Численное дифференцирование. Численное решение задачи Коши. Численное решение краевой задачи для дифференциального уравнения второго порядка. Численное решение уравнений математической физики.

Аннотация дисциплины

Прикладное программирование - Б1.В.ДВ.3.2

Цель дисциплины: изучение общих принципов прикладного программирования, знакомство с объектно-ориентированным и функциональным программированием

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока дисциплин Б1 основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профили: Тепловые электрические станции, Технология воды и топлива на ТЭС и АЭС, Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике). Количество зачетных единиц- 3.

Содержание разделов: Основные понятия, термины и определения. Линейная структура программы, переменные и их типы. Операции и операнды, ветвление в алгоритмах, циклы. Одномерные и многомерные массивы, создание и применение. Функции. Указатели и ссылки. Введение в объектно-ориентированное программирование. Классы.

Аннотация дисциплины

Водоподготовка - Б1.В.ДВ.4.1

Цель дисциплины: изучение основных понятий, технологий и оборудования очистки и кондиционирования теплоносителя на ТЭС.

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока дисциплин Б1 основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профили: Тепловые электрические станции, Технология воды и топлива на ТЭС и АЭС, Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике). Количество зачетных единиц – 4.

Содержание разделов: Использование воды на ТЭС. Вода как теплоноситель, замедлитель и рабочее тело. Типичные схемы обращения воды на ТЭС. Загрязнение водного теплоносителя в трактах ТЭС. Жесткость, щелочность, рН, окисляемость, концентрация ионов, концентрация грубодисперсных примесей, сухой остаток, прокаленный остаток. Примеси и естественный химический состав поверхностных и подземных природных вод. Загрязнение природных водоемов стоками промышленных, сельскохозяйственных и коммунальных предприятий. Физико-химические процессы, протекающие в воде при коагуляции. Изменение химического состава воды при коагуляции. Принципиальные технологические схемы коагуляционных установок. Химические реакции, протекающие при известковании воды. Принципиальные технологические схемы установок для обработки воды методами осаждения. Осветлительные фильтры насыпного и намывного типа. Требования, предъявляемые к фильтрующим материалам для фильтров насыпного и намывного типа. Ионообменные материалы, применяемые на водоподготовительных установках. Основные закономерности ионного обмена. Технология катионирования. Na-катионирование. H-катионирование. Технология ионитного (химического) обессоливания воды. Процессы последовательного H-OH-ионирования воды. Принципиальные схемы ионитного обессоливания воды с одной и несколькими ступенями раздельного H-OH-ионирования. Процесс совместного H-OH-ионирования воды. Конструкции ФСД с регенерацией внутри и вне корпуса фильтра. Технология выносной регенерации. Особенности ионного обмена и процессов в ионообменных мембранах. Принципиальные схемы электродиализных аппаратов. Диализ. Обратный осмос. Процессы, протекающие в установках. Характеристики мембран. Требования к качеству исходной воды, обрабатываемой мембранными способами. Процессы абсорбции и десорбции газов. Технология деаэрации воды. Технология декарбонизации воды. Химические методы удаления из воды коррозионно-агрессивных газов. Стоки установок предварительной очистки воды. Стоки ионообменных установок. Стоки установок ультрафильтрации и обратного осмоса. Очистка нефтесодержащих сточных вод. Нейтрализация, концентрирование и обработка стоков на ТЭС.

Аннотация дисциплины

Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии - Б1.В.ДВ.4.2

Цель дисциплины: изучение методов оценки эффективности потребления энергетических ресурсов и энергосберегающих мероприятий при производстве, распределении и потреблении топлива и энергии.

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока дисциплин Б1 основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профили: Тепловые электрические станции, Технология воды и топлива на ТЭС и АЭС, Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике). Количество зачетных единиц – 4.

Содержание разделов: Основные виды топливно-энергетических ресурсов, их классификация и единицы измерения. Теплотворная способность различных видов топлива. Условное топливо. Первичное топливо. Нефтяной эквивалент. Структура энергетики страны и актуальность рационального использования энергоресурсов. Мировой энергетический баланс, тенденции его изменения. Основные причины необходимости эффективного использования энергии в России. Энергетический баланс России и перспективы его изменения. Причины высокого удельного потребления энергии в России. Понятие потенциала энергосбережения. Потенциал энергосбережения в России и пути его реализации. Функциональная схема энергетики страны. Приоритетность энергосбережения у потребителей ТЭР. Балансовые соотношения для анализа энергопотребления. Тепловые и материальные балансы. Эксергетический баланс. Энергобалансы промышленных предприятий. Оценка эффективности использования энергии на региональном, отраслевом уровнях, на предприятиях, в теплотехнических установках. Основные критерии эффективности использования ТЭР. Их виды и краткая характеристика. Термодинамические критерии эффективности использования энергии. Критерии основанные на первом и втором законах термодинамики. Эксергетический КПД. Технические (натуральные) показатели эффективности использования энергии. Технологическое топливное число, как показатель полной энергоемкости готовой продукции. Экономические показатели оценки энергетической эффективности. Критерии эффективности использования топливно-энергетических ресурсов на тепловых и атомных электрических станциях. Нормативно-правовая и нормативно-техническая база энергосбережения. Нормирование расхода топливно-энергетических ресурсов. Нормирование энергоресурсов промышленными потребителями. Нормативно-эксплуатационные технологические затраты и потери тепловой энергии в тепловых сетях. Основные промышленные и жилищно-коммунальные потребители энергетических ресурсов. Их краткая характеристика. Основные виды энергетических балансов. Их назначение. Источники их составления. Энергетический баланс региона, промышленного предприятия. Характеристика его основных составляющих. Виды источников тепловой энергии. Виды тепловых электрических станций, их КПД. Способы повышения энергетической эффективности ТЭС. Авто-

номные источники тепловой энергии, их преимущества и недостатки. Когенерация и тригенерация. Энергетический баланс и основные виды потерь энергии в котельных установках. Общие сведения о передаче тепловой энергии. Рациональное энергоиспользование в системах производства и распределения энергоносителей. Тепловые сети. Их виды и основные элементы. Основные виды потерь энергии и ресурсов в тепловых сетях. Затраты энергии, связанные с перекачиванием теплоносителя в тепловых сетях. Потери энергии, связанные с нарушением тепловых и гидравлических режимов тепловых сетей. Вторичные энергетические ресурсы (ВЭР). Их виды и краткая характеристика. Экономия энергии при утилизации ВЭР. Принципиальные возможности использования вторичных энергоресурсов. Методы использования тепловых ВЭР. Регенеративное и внешнее использование теплоты ВЭР. Вторичные энергетические ресурсы избыточного давления. Методы их использования. Тепловые насосы. Их назначение и принцип действия. Коэффициент трансформации. Источники низкопотенциальной теплоты для их работы. Области применения. Использование низкопотенциального тепла с помощью тепловых насосов. Использование вторичных энергетических ресурсов избыточного давления в турбо-детандерных агрегатах и газовых бескомпрессорных утилизационных турбинах. Принципиальные схемы технологий и области их применения. Методы энергосбережения в высокотемпературных и низкотемпературных теплотехнологических установках. Значение учета энергетических ресурсов. Приборы учета тепловой энергии. Состав теплосчетчика. Учет тепловой энергии и теплоносителя в открытых и закрытых системах теплоснабжения. Учет электрической энергии. Приборы учета тепловой энергии и теплоносителя. Особенности учета тепловой энергии в различных системах теплоснабжения. Энергетические обследования промышленных предприятий. Виды энергоаудита, основные этапы организации и проведения работ по экспресс-аудиту и углубленному обследованию энергохозяйств предприятий и организаций. Задачи, виды и основные этапы энергоаудита. Методика и организация проведения энергоаудита. Инструментальный аудит. Приборное обеспечение энергоаудита. Энергетический паспорт потребителей ТЭР Содержание расчетно-пояснительной записки и форм паспорта.

Аннотация дисциплины

Основы теории горения топлив - Б1.В.ДВ.5.1

Цель дисциплины: изучение основ расчета и анализа горения различных топлив, а также топочных устройств котельных установок.

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока дисциплин Б1 основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профили: Тепловые электрические станции, Технология воды и топлива на ТЭС и АЭС, Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике). Количество зачетных единиц – 5.

Содержание разделов: Энергетическое топливо и его классификация. Состав топлива. Понятие условного топлива и приведенные характеристики. Закон постоянства сумм теплот сгорания. Расход воздуха и продукты сгорания топлива. коэффициент избытка воздуха. Энтальпия продуктов сгорания. Основное уравнение горения. Уравнение не полного горения. Химическое равновесие и закон действующих масс. Зависимость равновесия от температуры. Скорость химических реакций. Закон Аррениуса. Влияние давления и состава смеси на скорость реакции. Стационарная теория теплового воспламенения. Характеристики турбулентности. Теория переноса количества движения. Уравнение диффузии. Изотермическая свободная турбулентная струя. Геометрические характеристики зоны смешения. Распространение пламени в топке. Зависимость скорости распространения пламени от давления, состава, температуры смеси. Горение однородной газовой смеси. Ламинарное и турбулентное горение. Предел устойчивости горения факела. Интенсификация сжигания газообразных топлив. Классификация горелок для сжигания газов. Горение капли жидкого топлива. Распыление жидких топлив. Топочные и горелочные устройства для сжигания газов и мазута. Экономическая тонкость помола. Закон измельчения топлива. Коэффициент размолотости топлива. Абразивность топлива. Основные типы углеразмольных мельниц. Расчет и конструирование углеразмольных мельниц. Схемы пылеприготовления. Теория гетерогенного горения. Процесс химического реагирования углерода. Удельная скорость горения углерода. Решение задачи о воспламенении и выгорании частиц. Горение угольной пыли в факеле. Пофракционный расчет выгорания полидисперсной пыли в факеле. Интенсификация сжигания пылевидных топлив. Вихревые горелки. Прямоточные горелки. Расчет пылеугольных горелок. Классификация и основные теплотехнические показатели камерных топок. Топки с открытыми амбразурами. Топки с низконапорными горелками. Плоскопараллельные струи. Схемы с молотковыми мельницами, мельницами вентиляторами, пылеканцентраторами. Топки с промбункером. Эффективность работы топок с жидким шлакоудалением. Однокамерные и двухкамерные топки. Топки с пересекающимися струями. Циклонные топки.

Аннотация дисциплины

Технологические процессы и производства-1 - Б1.В.ДВ.5.3

Цель дисциплины: изучение различных типов, конструктивных особенностей и условий надежной эксплуатации энергетических паровых котлов.

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока дисциплин БЗ «Профессиональный цикл» основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профили: Тепловые электрические станции, Технология воды и топлива на ТЭС и АЭС, Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике). Количество зачетных единиц – 5.

Содержание разделов: Производство электрической и тепловой энергии на ТЭС. Основное оборудование ТЭС. Паровой котел. Особенности конструкции, основные определения. История развития конструкций паровых котлов. Схема парового котла (барабанного и прямоточного с промперегревом). Назначение частей и основных элементов парового котла (топочная камера, горизонтальный газоход, конвективная шахта, ширмы, конвективный пароперегреватель, промежуточный пароперегреватель, экономайзер, воздухоподогреватель). Параметры парового котла. Системы единиц. Газо-воздушный тракт (ГВТ) парового котла. Рециркуляция дымовых газов. Самотяга. Схемы ГВТ с уравновешенной тягой и под наддувом. Котельная установка. Классификация паровых котлов. Водопаровой тракт (ВПТ) котлов различных типов. Характеристики топлива. Подготовка топлив к сжиганию и кинетика горения. Топочные камеры паровых котлов. Характеристики топочных камер (геометрические характеристики, тепловые напряжения). Топочные камеры с твердым шлакоудалением. Топочные камеры с жидким шлакоудалением. Газомазутные топочные камеры. Горелки для сжигания топлива. Опорные температуры газового тракта котла. Тепловой баланс котла, КПД котла, тепловые потери парового котла. Загрязнение и абразивный износ конвективных поверхностей нагрева. Коррозия поверхностей нагрева. Регулирование температуры пара. Характеристики течения двухфазного потока. Тепловые схемы паровых котлов. Тепловая схема барабанного котла (ДКД). Тепловая схема прямоточного котла (СКД), зона большой теплоёмкости. Гидродинамика рабочей среды в поверхностях с принудительным движением. Гидравлическая характеристика. Гидравлическая характеристика горизонтальных труб (необогреваемых и обогреваемых). Гидравлическая характеристика вертикальных труб. Теплогидравлическая разверка. Гидродинамика рабочей среды при естественной циркуляции. Контур циркуляции. Основные уравнения расчёта контура циркуляции. Методика расчёта контура циркуляции.

Аннотация дисциплины

Котельные установки и парогенераторы-1 - Б1.В.ДВ.6.1

Цель дисциплины: изучение конструкций, физических принципов работы, процессов в газовой и рабочей средах, расчета и проектирования, характеристик, основ эксплуатации и промышленного применения паровых котлов.

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока дисциплин Б1 основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профили: Тепловые электрические станции, Технология воды и топлива на ТЭС и АЭС, Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике). Количество зачетных единиц – 5.

Содержание разделов: Производство электрической энергии на ТЭС. Место парового котла в тепловой схеме. Развитие сжигания топлив (слоевое, на механической цепной решетке, факельное) и конструкции поверхностей нагрева котла с горизонтальными и вертикальными трубными пучками. Виды топлив, расчетные массы, теплота сгорания топлив. Важнейшие характеристики топлив, их воздействие на условия сжигания и работу поверхностей котла. Технологические схемы подготовки твердых, жидких и газовых топлив к сжиганию. Принципы работы элементов оборудования (мельницы, сепараторы, циклоны, мазутные теплообменники). Понятие котельная установка и ее составляющие. Горючие элементы топлив и основные реакции. Механизм сжигания твердого, газового и жидкого топлива. Состав продуктов сгорания, теоретические и реальные объемы. Понятие избытка воздуха. Роль присосов по тракту котла. Тепловой баланс парового котла, определение КПД и расхода топлива. Характеристика тепловых потерь. Тепловые характеристики топочных камер (определяющие температуры и тепловые напряжения). Связь размеров топочной камеры с тепловыми напряжениями. Виды горелочных устройств и их размещение на стенах. Принцип работы вихревых и прямоточных горелок. Организация твердого и жидкого шлакоудаления. Особенности топок для сжигания природного газа и мазута. Виды экранирования топочных камер. Радиационный теплообмен в топках, определение размера тепловоспринимающей поверхности. Принципы выполнения ширмовых и змеевиковых поверхностей, конструкции воздухоподогревателей. Виды загрязнения и коррозии поверхностей, влияние загрязнений на тепловой режим работы. Методы очистки поверхностей котла. Виды каркаса котлов малой и большой мощности. Обмуровка и теплоизоляция в барабанных и прямоточных котлах. Профиль котла (понятие) и компоновка поверхностей нагрева. Распространенные виды профилей (П- и Т-образный, башенный), их связь с видом сжигаемого топлива и мощностью котла. Назначение и конструктивное выполнение водогрейных котлов. Паровые котлы с циркуляционным кипящим слоем, котлы-утилизаторы для парогазовых установок на два уровня давления.

Аннотация дисциплины

Теория эксперимента - Б1.В.ДВ.6.2

Цель дисциплины изучение технологий, методов и средств технического диагностирования как средства повышения экономичности и надежности объектов технологии в процессе проектирования и эксплуатации, поиска неисправностей, а также средств технической диагностики и контроля технического состояния энергетического оборудования и особенностей их проектирования в современных системах автоматизации.

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока дисциплин Б1 основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профили: Тепловые электрические станции, Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике). Количество зачетных единиц – 4.

Содержание разделов: Основные понятия, определения диагностики и технической диагностики. Система технического диагностирования. Функциональная схема типовой системы. Математическая и диагностическая модель объекта диагностирования. Требования к диагностическим параметрам. Функциональная схема типовой системы технического диагностирования. Разработка структурной схемы системы. Критерии принятия решений, экспертные системы. Локальные интегрированные системы, (АСТД) и комплексные системы экономического и технического диагностирования (ЛСКТД).

Аннотация дисциплины

Вычислительные машины, системы и сети - Б1.В.ДВ.5.2

Цель дисциплины: изучение основ построения вычислительных систем, способов их реализации и технологии применения.

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока дисциплин Б1 основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профили: Тепловые электрические станции, Технология воды и топлива на ТЭС и АЭС, Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике). Количество зачетных единиц – 5.

Содержание разделов: Вычислительные машины и сети как техническая база реализации систем управления. Принципы построения и функциональная структура ЭВМ Архитектуры вычислительных процессов. Запоминающие устройства ЭВМ. Внешние устройства ЭВМ . Программное обеспечение вычислительных процессов . Вычислительные сети. Основные понятия и оборудование.

Аннотация дисциплины

Турбины ТЭС и АЭС-1 - Б1.В.ДВ.7.1

Цель дисциплины: сформировать устойчивые знания из теории процессов в энергетических турбомашинах тепловых и атомных электростанций с приобретением практики их расчетов и проектирования, развитием понимания взаимосвязи работы паровых и газовых турбин с технологическими процессами в оборудовании тепловых схем энергоблоков различного назначения

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока дисциплин Б1 основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профили: Тепловые электрические станции, Технология воды и топлива на ТЭС и АЭС, Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике). Количество зачетных единиц – 4.

Содержание разделов: Маркировки паровых турбин ТЭС и АЭС. Показатели экономичности паровых турбин и турбоустановок. Конструкция ступени осевого типа. Тепловая диаграмма процессов преобразования энергии в турбинных решетках. Степень реактивности турбинной ступени. Треугольники скоростей и методика их расчета. Мощность и экономичность турбинных ступеней. Виды потерь в турбинной ступени и ее относительный внутренний КПД. Методика расчета турбинной ступени. Проектирование и конструкции ступеней паровых турбин. Компоновки паровых турбин различного назначения. Предельная мощность конденсационной турбины и способы ее повышения. Показатели надежности и экономичности паровых турбин. Основные расчеты при проектировании многоцилиндровой паровой турбины. Расчет числа ступеней и выбор частоты вращения валопровода турбоагрегатов, числа ЦНД и их компоновок. Обеспечение надежности основных элементов паровых турбин. Общая характеристика переменных режимов. Закон Стодолы–Флюгеля. Маневренность и программы регулирования энергоблоков. Холостой ход турбоагрегата, моторный режим, режим горячего вращающегося резерва. Влияние отклонения начальных параметров водяного пара, параметров промперегрева и давления в конденсаторе на мощность турбин. Способы парораспределения паровых турбин. Дроссельное, сопловое и обводное парораспределение. Регулирование мощности турбоагрегатов способом скользящего давления.

Аннотация дисциплины

Физико-химические процессы в энергетике-2 - Б1.В.ДВ.7.2

Цель дисциплины: изучение теорий поведения примесей в теплоносителе, а также методов и способов определения качества теплоносителя на ТЭС и АЭС.

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока дисциплин Б1 основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профили: Тепловые электрические станции, Технология воды и топлива на ТЭС и АЭС, Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике). Количество зачетных единиц – 4.

Содержание разделов: Теоретические основы методов анализа. Классификация аналитических реакций. Основы теории ошибок. Способы титрования. Классификация реагентов. Классификация титриметрических методов. Показатели качества воды. Методика определения щелочности. Окислительно-восстановительное титрование. Методика определения окисляемости. Комплексометрическое титрование. Методика определения жесткости. Общая характеристика неравновесных явлений. Диффузия и миграция ионов. Удельная и эквивалентная электропроводности растворов электролитов. Релаксационный и электрофоретический эффекты. Числа переноса. Предельная электропроводность ионов. Зависимость подвижности, электропроводности и чисел переноса от концентрации. Кондуктометрия. Кондуктометрическое титрование. Электрохимические элементы и цепи, их обратимость. Электрохимический потенциал. Электрохимическое равновесие. ЭДС. Уравнение Нернста. Стандартный водородный электрод. Электродный потенциал. Газовые электроды. Электроды сравнения. Водородный и кислородный электроды. Диаграмма Пурбэ. Стекланный индикаторный электрод. Двойной электрический слой (ДЭС). Поляризация. Электрохимическая поляризация. Уравнение Тафеля. Химическая поляризация. Потенциометрическое титрование. Свойства электромагнитного излучения. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Отклонения от основного закона светопоглощения. Техника фотометрических измерений. Методики определения катионов и анионов в воде. Поверхностные явления. Энергия Гиббса. Адсорбционное равновесие. Поверхностная энергия и поверхностное натяжение. Адсорбция на границе раствор-пар. Адсорбция на границе твердое тело-раствор. Поверхностно-активные вещества (ПАВ): строение, классификация, применение. Реагенты на основе органических соединений, обладающие свойствами ПАВ и методики их определения. Коллоидные состояния вещества. Строение мицеллы. Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем. Коагуляция. Термодинамические и электрокинетические потенциалы процесса коагуляции. Флокуляция. Основные понятия и определения органической химии. Углеводороды. Гетероциклические соединения. Галогенопроизводные. Кислородсодержащие соединения. Азотсодержащие соединения. Высокомолекулярные соединения. Полимеры. Способы получения ионитов и мембран обратноосмотических установок. Общие понятия и определения. Строение ионитов и классификация. Закономерности ионного обмена в статических условиях. Технологические показатели и характеристики: механическая прочность, осмотическая стабильность, насыпная масса, обменная емкость. Потеря ионитами обменной емкости.

Аннотация дисциплины

Физические основы электроники - Б1.В.ДВ.7.2

Цель дисциплины: сформировать у студентов знания об электронных устройствах для последующего практического использования их в системах автоматизации технологических процессов в теплоэнергетике.

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока дисциплин Б1 основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профили: Тепловые электрические станции, Технология воды и топлива на ТЭС и АЭС, Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике). Количество зачетных единиц – 4.

Содержание разделов: Полупроводниковые приборы. Резисторы. Диоды выпрямительные. Стабилитрон. Биполярный транзистор. Полевой транзистор. Тиристор. Операционный усилитель. Аналоговые устройства. Вторичные источники электропитания. Однополупериодный выпрямитель. Двухполупериодный выпрямитель. Сглаживающие фильтры. Параметрический стабилизатор напряжения. Усилительные устройства на биполярном транзисторе. Усилитель напряжения на биполярном транзисторе. Многокаскадный усилитель. Усилители тока и мощности. Эмиттерный повторитель. Избирательный усилитель. Усилитель постоянного тока. УПТ с гальванической связью. Параллельно-балансный УПТ. Усилительный каскад на полевом транзисторе. Неинвертирующий и инвертирующий усилители напряжения с ОУ. Устройства для формирования сигналов. Суммирующее устройство на ОУ. Дифференцирующее и интегрирующее устройства на ОУ. Ограничители уровней сигналов. Избирательный усилитель напряжения на ОУ с двойным Т-мостом. Обратные связи в электронных устройствах. Электронный генератор гармонических колебаний с ОУ с положительной обратной связью. Генератор с параллельным колебательным контуром. Импульсные и цифровые устройства. Устройства с тиристорами для управления средним и действующим токами нагрузки. Импульсные сигналы и их параметры, особенности преобразования энергии в импульсных устройствах. Ключевой режим транзистора. Электронный генератор импульсных колебаний с ОУ с положительной обратной связью. Мультивибратор на биполярных транзисторах. Ждущий мультивибратор на биполярных транзисторах. Генератор пилообразного напряжения. Представление информации в двоичном коде. Основные логические операции: НЕ, И, ИЛИ и электронные логические элементы. Логическое устройство для реализации заданной функции. Шифратор и дешифратор. Мультиплексор и демультиплексор. Триггеры. Триггер на биполярных транзисторах и на ОУ, RS-триггеры, D-триггеры. Преобразования сигналов и помехи. Преобразования сигналов и их цепи. Амплитудная, ЧМ- и ФМ- и импульсная модуляции. Формирователи сигналов из прямоугольных импульсов путем дифференцирования и интегрирования. Фильтры для подавления помех. Цифро-аналоговый преобразователь. Характеристика преобразования. Примеры реализации ЦАП сумматором на ОУ. Аналого-цифровой преобразователь. Харак-

теристика преобразования. Примеры реализации ЦАП с последовательным уравниванием и с поразрядным уравниванием. Типовые цифровые устройства: комбинационные и последовательностные ЦЭУ. Дешифраторы и шифраторы. Мультиплексоры и демultipлексоры. Электронные измерительные устройства. Первичные измерительные преобразователи физических величин в электрические. Параметрические преобразователи: резисторные, емкостные, индуктивные, трансформаторные и измерительные первичные. генераторные преобразователи: индукционные, пьезоэлектрические, термоэлектрические. Схемы включения первичных преобразователей: термopара (прямое измерение), терморезистор (мостовая цепь). Понятие о дифференциальном преобразователе на примере индуктивного ИП. Компенсационный метод измерения напряжения. Четырехзажимный ИП. Измерения электрических величин. Принцип действия аналогового и цифрового осциллографа. Понятие о компьютерном осциллографе. Электронные аналоговые вольтметры, измерители индуктивности и емкости, добротности. Электронные аналоговые фазометры. Цифровые измерительные приборы. Погрешности дискретизации и квантования. Варианты алгоритмов аналого-цифрового преобразования. Цифровые вольтметр постоянного напряжения, частотомеры и фазометры.

Аннотация дисциплины

Котельные установки и парогенераторы-2 – Б1.В.ДВ.8.1

Цель дисциплины: изучение конструкций, физических принципов работы, процессов в газовой и рабочей средах, расчета и проектирования, характеристик, основ эксплуатации и промышленного применения паровых котлов.

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока дисциплин Б1 основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профили: Тепловые электрические станции, Технология воды и топлива на ТЭС и АЭС, Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике). Количество зачетных единиц – 5.

Содержание разделов: Параметры течения однофазного потока. Режимы течения и структура двухфазного потока. Силы, воздействующие на движение паровых пузырей в потоке. Температура рабочей среды и металла трубы в различных зонах теплообмена при докритическом давлении. Измерение теплофизических характеристик среды в зоне фазового перехода при СКД. Области ухудшенного теплообмена. Обеспечение надежного температурного режима поверхностей нагрева паровых котлов. Конструктивные характеристики контура естественной циркуляции. Организация движения рабочей среды в контуре. Движущий и полезный напоры, скорость циркуляции. Анализ надежности циркуляции при изменении теплового потока и условиях отвода пароводяной смеси (верхний коллектор, вывод смеси ниже или выше уровня в барабане). Гидравлическая характеристика горизонтальных и вертикальных труб, роль нивелирного напора. Гидравлическая и тепловая разверка в системе параллельных труб, расчетные показатели разверок. Теплогидравлическая разверка на примере экранных панелей и ширмового пароперегревателя. Материальный баланс примесей водного теплоносителя в пароводяном тракте котла. Поведение примесей в тракте: растворимость веществ в воде и паре, переход примесей в пар, унос с влагой, отложение примесей внутри труб котлов ДКД и СКД. Нормирование качества водного теплоносителя. Методы получения чистого пара: сепарация, продувка, ступенчатое испарение, промывка пара. Водно-химические режимы блоков с барабанными и прямоточными котлами. Допустимые пределы нагрузок котла по условиям горения и надежности охлаждения металлов топки. Изменение экономичности котла (КПД) с нагрузкой, характер изменения температур газов по тракту. Зависимость тепловосприятия рабочей среды от нагрузки для радиационных и конвективных поверхностей котла. Влияние рециркуляции газов на тепловой режим котла. Принципы регулирования температуры пара. Впрыскивающие и поверхностные пароохладители и места их установки. Паропаровые теплообменники, байпасирование пара и газов. Обеспечение заданного давления перегретого пара.

Аннотация дисциплины

Технологические процессы и производства-2 – Б1.В.ДВ.8.2

Цель дисциплины: изучение теоретических основ технологических процессов производства электрической энергии в энергетических турбомашинах тепловых и атомных электростанций с приобретением практики расчетов ступеней турбин и турбинной установки в целом, а также изучение методов проектирования и конструирования турбомашин и принципов их эксплуатации

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока дисциплин Б1 основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профили: Тепловые электрические станции, Технология воды и топлива на ТЭС и АЭС, Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике). Количество зачетных единиц – 5.

Содержание разделов: История развития турбостроения. Принцип действия лопастных машин. Турбины Лавала и Парсонса. Тепловые схемы ПТУ. Цикл Ренкина. Термический КПД цикла Ренкина. Пути повышения термического КПД. Показатели эффективности ПТУ. Классификация паровых турбин. Схема и цикл простой ГТУ. КПД ГТУ, полезная работа ГТУ и коэффициент полезной работы. Парогазовые установки утилизационного типа. Турбинные решетки. Геометрические характеристики турбинных решеток. Устройство и принцип действия осевой турбинной ступени. Треугольники скоростей. Процесс в осевой турбинной ступени в $h-s$ диаграмме. Алгоритм теплового и аэродинамического расчета турбинной ступени. Усилия, действующие на рабочие лопатки. Мощность и удельная работа осевой турбинной ступени. Относительный лопаточный КПД. Степень реактивности. Структура потерь энергии в турбинной ступени. Определение относительного лопаточного КПД для активной ступени. Влияние отношения скоростей U/C_{ϕ} на величину потерь в турбинной решетке. Дополнительные потери в осевой турбинной ступени. Относительный внутренний КПД ступени. Степень парциальности. Двухвенечная турбинная ступень. Тепловой расчет и определение геометрических размеров двухвенечной турбинной ступени. Многоступенчатые турбины. Тепловой процесс. Коэффициент возврата теплоты. Осевые усилия. Концевые уплотнения. Предельная мощность однопоточной турбины. Особенности частей высокого, среднего и низкого давления мощных паровых турбин. Определение числа ступеней на отсек проточной части. Ступени с длинными лопатками. Изменение основных параметров ступени вдоль радиуса. Работа осевой турбинной ступени при переменном режиме. Сетка расходов А.В.Щегляева. Переменный режим работы группы ступеней. Формула Стодоль–Флюгеля. Работа турбины при переменном режиме. Формула Стодоль–Флюгеля (без вывода). Системы парораспределения: дроссельное и сопловое. Переменный режим работы турбины с дроссельным парораспределением. Переменный режим работы турбины с сопловым парораспределением. Выбор системы парораспределения. Регулирование мощности энергоблока методом скользящего давления.

Аннотация дисциплины

Основы централизованного теплоснабжения – Б1.В.ДВ.9.1

Цель дисциплины: изучение структуры и элементов систем централизованного теплоснабжения, принципов управления их тепловыми и гидравлическими режимами, методов оценки эффективности и направлений её повышения.

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока дисциплин Б1 основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профили: Тепловые электрические станции, Технология воды и топлива на ТЭС и АЭС, Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике). Количество зачетных единиц – 3.

Содержание разделов: Системы теплоснабжения: централизованные, децентрализованные, автономные, индивидуальные. Их элементы. Теплофикация. Достоинства, недостатки, область применения. Определение экономии топлива при совместной выработке теплоты и электроэнергии по сравнению с отдельной. Упрощенный метод определения выработки электроэнергии теплофикационным и конденсационным способами и расхода топлива на ТЭЦ. Методы определения расчетных и текущих, часовых и годовых расходов теплоты на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение. Часовые и годовые графики расхода теплоты жилыми районами. Часовой и годовой коэффициенты теплофикации. Понятие об оптимальном часовом коэффициенте теплофикации. Водяные и паровые, открытые и закрытые системы теплоснабжения. Схемы тепловых сетей и тепловых пунктов в открытых и закрытых водяных системах. Методы и ступени регулирования тепловой нагрузки. Достоинства, недостатки и область применения различных методов центрального регулирования тепловой нагрузки. Графики температур и расходов теплоносителя при центральном регулировании однородной и разнородной тепловой нагрузки в закрытых и открытых водяных системах теплоснабжения. Сочетание центрального, группового, местного и индивидуального регулирования в системах потребления теплоты. Энергетический и экономический эффект от совершенствования регулирования тепловой нагрузки. Учет расхода теплоты теплопотребляющими установками, его роль в повышении эффективности потребления теплоты. Задачи, основные уравнения и последовательность гидравлического расчета водяной тепловой сети. Распределение давления и напора теплоносителя по длине сети. Гидравлические характеристики элементов систем теплоснабжения и их сочетаний. Гидравлическая характеристика водяной системы теплоснабжения. Пьезометрический график водяной тепловой сети. Требования к распределению напора и давления по длине тепловой сети в статическом и динамическом режимах. Гидравлический режим водяных закрытых и открытых систем теплоснабжения с насосными и дроссельными станциями. Гидравлическая устойчивость водяных тепловых сетей. Надземная и подземная канальная и бесканальная прокладка теплопроводов, изоляционные конструкции. Температурные деформации теплопроводов, их компенсация. Неподвижные и подвижные опоры. Повреждаемость тепловых сетей: показатели, причины, основные пути её снижения. Метод расчета тепловых потерь через изоляцию тепловых сетей надземной, подземной канальной и бесканальной прокладок. Метод расчета охлаждения теплоносителя при его течении в трубопроводе.

Аннотация дисциплины

Синтез систем управления – Б1.В.ДВ.9.2

Цель дисциплины: изучение методов полного и ограниченного (параметрического) синтеза систем автоматического управления; освоение методов ограниченного (параметрического синтеза) и анализа качества работы автоматических систем регулирования с типовыми линейными алгоритмами регулирования

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока дисциплин Б1 основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профиль: Тепловые электрические станции, Технология воды и топлива на ТЭС и АЭС, Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике). Количество зачетных единиц – 3.

Содержание разделов: Понятия регулирования и управления, системы регулирования и управления. Декомпозиция, выделение подсистемы регулирования. Понятия синтеза и анализа. Задачи полного и ограниченного (параметрического) синтеза систем регулирования и управления. Понятие линейной динамической системы. Структура одноконтурной АСР. Типовые линейные законы регулирования (П, И, ПИ, ПД, идеальный и реальный ПИД) и их характеристики (временные и частотные). Одноконтурная АСР с данными законами регулирования, её свойства, характеристики, особенности работы. Показатели качества работы АСР (прямые и косвенные). Дифференциальные уравнения динамических систем, их составление и решение. Линеаризация дифференциальных уравнений по методу малых отклонений. Анализ систем регулирования с помощью дифференциальных уравнений, достоинства и недостатки этого метода. Устойчивость и запас устойчивости, критерии устойчивости (Рауса-Гурвица, Михайлова, Найквиста). Показатели запаса устойчивости – степень затухания, корневой и частотный показатели колебательности. Приближенные методы расчета параметров настройки АСР (Циглера-Никольса, ВТИ). Понятие D-разбиения. Расчет АСР с П и И-регуляторами. Расчет АСР с ПИ-регулятором. Вспомогательная функция. D-разбиение плоскости параметров настройки ПИ-регулятора. Расчет АСР с ПИД-регулятором, особенности этой АСР. D-разбиение плоскости параметров настройки ПИД-регулятора. Грубость и робастность систем управления. Сравнение переходных процессов в АСР с различными типовыми алгоритмами регулирования. Общие сведения о случайных величинах и процессах. Виды случайных процессов. Характеристики случайных процессов – математическое ожидание, дисперсия, СКО. Спектральные характеристики случайных процессов. Корреляционная функция и спектральная плотность. Расчет АСР по критерию минимума СКО управления. Задача полного синтеза АСР. Получение оптимального алгоритма регулирования. Робастность оптимального алгоритма. Субоптимальные алгоритмы. Связь оптимального и ПИД-алгоритмов.

Понятие экстремального алгоритма регулирования. Принципы экстремального регулирования. Область применения экстремальных алгоритмов.

Аннотация дисциплины

Паротурбинные ТЭС – Б1.В.ДВ.10.1

Цель дисциплины: является изучение теории процессов в энергетических турбомашинах тепловых и атомных электростанций с приобретением практики их расчетов и проектирования, развитием понимания взаимосвязи работы паровых и газовых турбин с технологическими процессами в оборудовании тепловых схем энергоблоков разного назначения.

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока дисциплин Б1 основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профили: Тепловые электрические станции, Технология воды и топлива на ТЭС и АЭС, Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике). Количество зачетных единиц – 4.

Содержание разделов: Развитие ТЭС в России. Историческая справка развития ТЭС в России. Структура управления электроэнергетикой. Реформирование электроэнергетики России. Основные положения ФЗ РФ «Об электроэнергетике». Особенности энергетики московского региона. Технический уровень ТЭС России. Технологические и тепловые схемы паротурбинных ТЭС. Классификация, типы ТЭС. Простейшие тепловые схемы КЭС и ТЭЦ. Пути усложнения тепловых схем ТЭС. Технологическая схема пылеугольной паротурбинной ТЭС. Особенности технологических схем газотурбинных ТЭС. Принципиальные тепловые схемы паротурбинных КЭС и ТЭЦ. Элементы принципиальных тепловых схем паротурбинных ТЭС. Показатели тепловой экономичности паротурбинных КЭС. Коэффициенты полезного действия элементов паротурбинных КЭС. Расходы пара на КЭС. Расходы теплоты на КЭС. Расходы топлива на паротурбинных КЭС. Регенеративный подогрев конденсата и питательной воды на паротурбинных КЭС. Сущность регенеративного подогрева на КЭС. Повышение экономичности на КЭС за счет регенеративного подогрева. Расходы пара на КЭС с регенеративным подогревом. Типы и схемы включения регенеративных подогревателей. Схемы включения пароохладителей и охладителей дренажа в регенеративных подогревателях. Распределение регенеративных отборов в схемах без промежуточного перегрева пара и с промежуточным перегревом. понятие индифферентной точки. Сравнение методов оптимального распределения отборов. Пути повышения экономичности паротурбинных КЭС. Влияние начальных параметров пара на тепловую экономичность КЭС. Факторы, влияющие на выбор оптимальных начальных параметров пара. Сопряженные начальные параметры. Конечное давление пара на КЭС: его влияние на показатели тепловой экономичности. Факторы, влияющие на выбор конечного давления. Сущность промежуточного перегрева пара на КЭС. Влияние параметров промперегрева на тепловую экономичность. Выбор оптимальных параметров промперегрева. Конструкторский расчет принципиальных тепловых схем паротурбинных КЭС. Виды расчетов принципиальных тепловых схем КЭС. Основные этапы конструкторского расчета принципиальной тепловой схе-

мы конденсационного энергоблока. Основные особенности ТЭЦ. Проблемы определения энергетических показателей ТЭЦ. Экономия топлива при комбинированном производстве электроэнергии и теплоты на ТЭЦ. Методы определения энергетических показателей на ТЭЦ, их анализ. Технологии отпуска теплоты на паротурбинных ТЭЦ. Виды и графики тепловых нагрузок на ТЭЦ. Схемы отпуска теплоты на отопительных и промышленных ТЭЦ. Типы теплофикационных турбин. Схемы включения сетевых подогревателей.

Аннотация дисциплины

Технологические процессы и производства-3 – Б1.В.ДВ.10.2

Цель дисциплины: изучение технологии производства электроэнергии и тепла на тепловых и атомных электростанциях (ТЭС и АЭС), конструктивных особенностей основного и вспомогательного оборудования ТЭС и АЭС, методов оценки эффективности работы, основ проектирования и эксплуатации оборудования ТЭС и АЭС

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока дисциплин Б1 основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профили: Тепловые электрические станции, Технология воды и топлива на ТЭС и АЭС, Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике). Количество зачетных единиц – 4.

Содержание разделов: Развитие энергетики в России и других странах. Типы тепловых и атомных электростанций. Классификация электростанций по участию в покрытии графика электрических нагрузок, централизованное теплоснабжение и теплофикация. Тепловые схемы ТЭС АЭС. Показатели тепловой экономичности КЭС, ТЭЦ и АЭС. Показатели тепловой экономичности КЭС. Показатели тепловой экономичности АЭС. Показатели тепловой экономичности ТЭЦ по производству электроэнергии и тепла. Начальные и конечные параметры пара на ТЭС и АЭС и влияние их на тепловую экономичность установок. Применение промежуточного перегрева пара и методика выбора его параметров. Схемы осушки пара установок АЭС с турбинами насыщенного пара, схемы с паровым промежуточным перегревом. Перспективные направления по повышению КПД ТЭС: переход на суперкритические параметры пара, двухкратный промежуточный перегрев пара. Регенеративный подогрев конденсата и питательной воды на ТЭС и АЭС и его влияние на тепловую экономичность. Методы распределения регенеративных отборов в турбине в циклах без промежуточного перегрева и в турбине, работающей по циклу с промперегревом (метод индифферентной точки). Особенности организации регенеративного подогрева на АЭС. Виды расчетов принципиальных тепловых схем ТЭС и АЭС: конструкторский, проверочный. Методика конструкторского расчета принципиальной схемы КЭС. Особенности конструкторского расчета принципиальной схемы АЭС. Особенности конструкторского и проверочного расчетов принципиальной схемы ТЭЦ. Экономия топлива при совместном (комбинированном) производстве электроэнергии и тепла на ТЭЦ. Тепловые нагрузки электростанций, графики тепловых нагрузок. Отпуск тепла промышленным предприятиям на технологические нужды. Отпуск тепла на отопление, вентиляцию и бытовые нужды. Схемы подогрева сетевой воды. Температурный и расходный графики сетевой воды. Коэффициент теплофикации. Потери пара и конденсата на ТЭС и АЭС. Материальный баланс рабочего тела на электростанции. Методы снижения и восполнения потерь. Способы подготовки добавочной воды на ТЭС и АЭС. Деаэрация воды на ТЭС и АЭС. Состав и назначение деаэрационно-питательных установок на ТЭС и АЭС. Конструктивное оформление термиче-

ских деаэраторов, схемы их включения, классификация деаэраторов. Тепловой и материальный балансы деаэраторов. Питательный узел на ТЭС и АЭС. Схемы включения питательных и конденсатных насосов. Виды приводов насосов. Схемы включения приводных турбин питательных насосов. Регенеративные подогреватели. Схемы включения поверхностных и смешивающих подогревателей. Конструкции ПВД и ПНД. Сетевые подогреватели и пиковые водогрейные котлы. Схемы включения, конструкции. Методика выбора основного и вспомогательного оборудования ТЭС и АЭС. Развернутые тепловые схемы (РТС) электростанций различных типов, их содержание и составление. Особенности РТС КЭС, ТЭЦ и АЭС. Элементы РТС: главные паропроводы, БРОУ, РОУ. Трубопроводы и арматура электростанций. Режимы работы оборудования. Энергетические характеристики. Распределение нагрузки между агрегатами. Методы покрытия пиков нагрузок. Оборудование топливного хозяйства, систем технического водоснабжения и золошлакоудаления. Вредные выбросы ТЭС и АЭС. Типы компоновок главного корпуса ТЭС. Общие принципы компоновок главного корпуса электростанции. Особенности компоновок главного здания АЭС. Выбор площадки для строительства электростанции. Генеральный план ТЭС и АЭС.

Аннотация дисциплины

Турбины ТЭС и АЭС-2 – Б1.В.ДВ.11.1

Цель дисциплины: сформировать устойчивые знания из теории процессов в энергетических турбомашинах тепловых и атомных электростанций с приобретением практики их расчетов и проектирования, развитием понимания взаимосвязи работы паровых и газовых турбин с технологическими процессами в оборудовании тепловых схем энергоблоков различного назначения.

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока дисциплин Б1 основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профили: Тепловые электрические станции, Технология воды и топлива на ТЭС и АЭС, Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике). Количество зачетных единиц – 5.

Содержание разделов: Конденсационные установки паровых турбин. Компоновки и конструкции, методика расчета конденсатора. Основы эксплуатации конденсационных установок. Воздухоотсасывающие устройства. Турбины для комбинированной выработки тепловой и электрической энергии. Диаграммы режимов турбин с противодавлением, с промежуточным регулируемым отбором пара (тип Т), с двумя регулируемые отборами пара (тип ПТ), с двухступенчатым отопительным отбором пара. Системы автоматического регулирования турбоагрегатов. Статическое и астатическое регулирование. Параллельная работа турбоагрегатов в сети. Схемы САР конденсационных и теплофикационных турбин. Системы аварийной защиты турбоагрегатов. Системы маслоснабжения и конструкции подшипников. Вибрационная надежность турбоагрегатов. Контроль и нормы вибрации. Системы вибромониторинга и диагностики. Колебания лопаточного аппарата и его вибрационная диаграмма. Оценки надежности ротора и расчеты критических частот его вращения. Расчет напряжений в диске. Расчеты на прочность основных деталей статора. Материалы, применяемые для изготовления паровых турбин. Энергетические газотурбинные установки. Применение ГТУ в тепловых электростанциях. Конструкции газовых турбин. Особенности турбинных ступеней и системы охлаждения газовых турбин. Конструкции осевых компрессоров ГТУ. Режимы работы и их характеристики. Явление помпажа. Конструкции камер сгорания. Пуск газотурбинных установок. Системы защиты и автоматического регулирования ГТУ. Парогазовые установки: тепловые схемы, состав и показатели экономичности ПГУ. Особенности параметров паровых и газовых турбин для парогазовых установок с одно, двух и трехконтурными котлами-утилизаторами. Паровые турбины для ПГУ.

Аннотация дисциплины

Технические измерения и приборы – Б1.В.ДВ.11.2

Цель дисциплины: дать представление об основах метрологии, средствах измерения, принципах технического регулирования, стандартизации и сертификации и основах системы менеджмента качества.

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока дисциплин Б1 основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профили: Тепловые электрические станции, Технология воды и топлива на ТЭС и АЭС, Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике). Количество зачетных единиц – 5.

Содержание разделов: Методы и средства измерений. Метрологические характеристики. Протоколы передачи данных. Измерение температуры. Измерение давления. Методики метрологической экспертизы средств измерения давления и разности давлений. Измерение уровня. Измерение расхода. Учет тепловой энергии. Основные требования при проектировании. Измерение влажности воздуха и газов. Анализ состава газов. Правила выбора технических средств измерения. Функциональные схемы технического контроля. Построение функциональных схем технического контроля в соответствии со стандартом ККС. Техническое регулирование в промышленности. Унификация Российских и международных промышленных стандартов. Сертификация. Система менеджмента качества.

Аннотация дисциплины

Электрооборудование электростанций – Б1.В.ДВ.12.1

Цель дисциплины: - изучение состава основного электрооборудования современных электростанций, его характеристик и режимов работы, а также электрических схем выдачи мощности и электроснабжения собственных нужд электростанций;
- освоение взаимосвязи режима работ электрооборудования и теплотехнического оборудования, параметров теплосиловых установок на выбор электрооборудования и схем его соединения.

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока дисциплин Б1 основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профили: Тепловые электрические станции, Технология воды и топлива на ТЭС и АЭС, Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике). Количество зачетных единиц – 3.

Содержание разделов: Понятие об электрической системе. Графики нагрузок. Передача электроэнергии от электростанций к потребителям. Потери мощности, энергии, напряжения. Качество электроэнергии. Синхронные генераторы и синхронные компенсаторы. Особенности конструкций, системы охлаждения. Нормальные режимы работы, диаграмма мощности, регулирование активной и реактивной нагрузки. Допустимые перегрузки, аномальные режимы. Статическая и динамическая устойчивость параллельной работы синхронных генераторов. Системы возбуждения синхронных генераторов и компенсаторов. АГП. Включение генераторов на параллельную работу с сетью. Основные типы и характеристики трансформаторов и автотрансформаторов. Системы охлаждения, тепловая диаграмма трансформатора. Параллельная работа и группы соединений трансформаторов. Нагрузочная способность трансформаторов и автотрансформаторов. Выбор трансформаторов на электростанциях и подстанциях. Аппараты и проводники первичных и вторичных цепей: гибкие проводники, шинные конструкции, силовые и контрольные кабели, разъединители, выключатели, реакторы, измерительные трансформаторы тока и напряжения. Виды схем электростанций и их назначение. Требования и факторы, влияющие на требования к главным схемам. Структурные схемы ТЭЦ, КЭС, АЭС. Схемы электрических соединений распределительных устройств: радиальные, кольцевые и упрощенные схемы. Состав собственных нужд станций. Характеристики механизмов собственных нужд. Схемы электроснабжения собственных нужд ТЭЦ, КЭС, АЭС.

Аннотация дисциплины

Надежность автоматических систем – Б1.В.ДВ.11.2

Цель дисциплины: изучение методов оценки показателей надежности автоматизированных систем управления и обеспечения необходимой надежности при проектировании и эксплуатации систем управления

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока дисциплин Б1 основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профили: Тепловые электрические станции, Технология воды и топлива на ТЭС и АЭС, Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике). Количество зачетных единиц – 3.

Содержание разделов: Основные понятия и определения теории надежности Надежность технических элементов Надежность простых технических систем Расчет надежности локальных технических систем Ремонтопригодность технических элементов. Надежность программного обеспечения.

Аннотация дисциплины

Природоохранные технологии на ТЭС – Б1.В.ДВ.13.1

Цель дисциплины: изучение процессов образования вредных веществ, сточных вод, физических воздействий и технологий их снижения на энергетических объектах.

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока дисциплин Б1 основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профили: Тепловые электрические станции, Технология воды и топлива на ТЭС и АЭС, Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике). Количество зачетных единиц – 5.

Содержание разделов: Основные понятия о биосфере и о круговороте веществ в природе. Соотношение между природными и промышленными выбросами вредных веществ. Воздействия ТЭС, ГЭС и АЭС на окружающую среду. Разведанные запасы и потребление органического топлива в России и в мире. Воздействие ТЭС, ГЭС и АЭС на природную среду в локальном и глобальном масштабах. Трансформация вредных веществ в атмосфере. Основные законы РФ в области охраны окружающей среды: «Закон об охране окружающей среды», «Закон об охране атмосферного воздуха», «Закон о лицензировании природоохранной деятельности» и др. Международные соглашения, подписанные Россией в области охраны окружающей среды. Предельно допустимые концентрации вредных веществ. Последние изменения в природоохранном законодательстве. Плата за выбросы и сбросы вредных веществ в окружающую среду. Методики определения валовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от котельных установок ТЭС (NO_x , SO_2 , CO , золы, бенз(а)пирена, мазутной золы в пересчете на ванадий). Методика расчета выбросов вредных веществ по данным прямых измерений концентраций вредных веществ в дымовых газах. Технологические нормативы для котельных установок по выбросам вредных веществ в атмосферу. Основы статики и динамики атмосферы. Уравнение турбулентной диффузии для решения задачи рассеивания вредных веществ в атмосфере. Гидродинамический и тепловой подъемы факела над устьем дымовой трубы. Нормативная методика расчета рассеивания примесей в атмосфере (ОНД-86). Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ. Вещества одонаправленного действия. Расчет высоты дымовых труб. Конструкции дымовых труб ТЭС и котельных. Выбор типа, числа и параметров дымовых труб ТЭС. Расчет статических давлений в дымовых трубах и пути предотвращения возникновения избыточных статических давлений в дымовых трубах. Самоокутывание дымовых труб. Характеристики летучей золы. Определение фракционного состава золы. Основы теории золоулавливания. Типы золоуловителей ТЭС. Инерционные золоуловители, их расчет, выбор параметров и эффективность работы. Мокрые золоуловители, их расчет, выбор параметров и эффективность работы. Электрофильтры, их конструкция и принцип работы. Влияние электрофизических свойств золы и аэродинамики потока на работу электрофильтров.

Расчет параметров электрофильтров. Тканевые золоуловители, их конструкция и эффективность работы. Пневмо и гидротранспорт золы. Золоотвалы ТЭС и их воздействие на окружающую среду. Использование золы в народном хозяйстве. Механизмы образования оксидов азота в топках котлов. Методы подавления образования оксидов азота: сжигание топлива с малыми избытками воздуха; рециркуляция дымовых газов; ступенчатое сжигание топлива, применение специальных горелочных устройств; ввод влаги в зону горения и др. Методы очистки дымовых газов от оксидов азота. Образование оксидов серы при сжигании различных видов топлива. Методы снижения содержания серы в топливе. Газификация и пиролиз топлива. Очистка дымовых газов от оксидов серы. Одновременная очистка дымовых газов от оксидов серы и азота. Выбросы оксидов серы и оксидов азота при сжигании топлива в котлах с «кипящим слоем». Образование бенз(а)пирена и методы снижения его выброса. Электромагнитное воздействие ТЭС и АЭС на биосферу. Нормативы по электромагнитным воздействиям. Шумовое воздействие ТЭС на окружающую среду. Основные характеристики шума: уровень звукового давления, уровень звуковой мощности, уровень интенсивности шума, частота и др. Источники шума на энергетических предприятиях. Нормирование уровня шума. Методики расчета снижения уровня шума при его распространении в газозооудалении ТЭС и на открытом воздухе. Методы борьбы с шумом. Конструкции и принцип работы различных глушителей шума. Масштабы потребления воды и сбросов сточных вод различными энергетическими предприятиями. Классификация водоемов и сточных вод ТЭС и АЭС. Нормативы по загрязнению водоемов и сбросам сточных вод. Методики расчета платы за потребление воды и за сбросы сточных вод. Оптимизация водопользования за счет сокращения безвозвратных потерь, организации оборотных циклов, применения более совершенных водных режимов, установок и методов водоподготовки. Образование и пути снижения сбросов: термически загрязненных вод, сточных вод водоподготовительных установок, вод гидрозооудаления, замазученных и замасленных вод, вод после консервации оборудования, вод после очистки поверхностей нагрева котлов. Применение мембранных технологий очистки воды и испарительных установок для сокращения сбросов сточных вод ТЭС. Применение пневмотранспорта золы с целью предотвращения образования вод гидрозооудаления и более широкого использования золы в народном хозяйстве.

Аннотация дисциплины

Технические средства автоматизации-1 – Б1.В.ДВ.13.2

Цель дисциплины: изучение вопросов построения и технической реализации автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП) в теплоэнергетике, приобретение навыков создания и эксплуатации этих систем.

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока дисциплин Б1 основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профили: Тепловые электрические станции, Технология воды и топлива на ТЭС и АЭС, Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике). Количество зачетных единиц – 5.

Содержание разделов: Основные тенденции развития технических средств автоматизации (ТСА). Функциональный состав АСУТП энергетического объекта. Требования, предъявляемые к отдельным частям и подсистемам АСУТП. Выполняемые функции и способы технической реализации отдельных подсистем. Стандартизация в производстве и применении ТСА. Электрические сигналы связи. Обобщенная техническая структура автоматической системы регулирования. Исполнительные механизмы, основные виды, свойства и особенности управления. Структуры для реализации типовых алгоритмов регулирования. Особенности реализации релейно-импульсного регулятора с исполнительным механизмом постоянной скорости. Связь параметров релейно-импульсного регулятора и ПИ-алгоритма. Анализ работы при изменении входного сигнала и параметров обратной связи. Выбор длительности импульсов. Выбор скорости исполнительного механизма. Реализация ПИД-закона на базе релейно-импульсного регулятора. Защита токовой цепи от разрыва, гальваническое разделения цепей, масштабирование, усиление, суммирование. Динамические преобразования на базе пассивных и активных элементов. Использование операционных усилителей с неинвертирующим входом для усиления и суммирования. Формирователи токового сигнала. Реализация релейной характеристики. Общепромышленные электрические исполнительные механизмы (ЭИМ). Классификация ЭИМ, составные части, типы применяемых электродвигателей, способы управления. Контактные и бесконтактные пусковые устройства. Реализация ключей, реверсирования и торможения электродвигателей. Функциональный состав промышленных аналоговых комплексов ТСА (АКЭСР, Каскад-2, Контур-2). Средства статических и динамических преобразований. Регулирующие блоки. Средства оперативного управления. Примеры построения автоматических систем регулирования.

Аннотация дисциплины

Режимы работы и эксплуатация ТЭС – Б1.В.ДВ.14.1

Цель дисциплины: является изучение основных правил технической эксплуатации и режимов работы основного и вспомогательного оборудования ТЭС для последующего использования их в самостоятельной работе.

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока дисциплин Б1 основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профили: Тепловые электрические станции, Технология воды и топлива на ТЭС и АЭС, Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике). Количество зачетных единиц – 4.

Содержание разделов: Графики электрических нагрузок энергосистем, электростанций, энергоблоков в суточном, сезонном и годовом аспектах времени. Режимы эксплуатации энергоблоков КЭС, ТЭЦ, АЭС и других типов электростанций. Структура управления внутри электростанций и в энергосистеме. Диспетчерские службы. Баланс мощности в энергосистеме. Мобильность энергоблоков, участие их в регулировании частоты в энергосистеме. Сброс и подхват нагрузки. Использование аккумулирующей способности котла для подхвата нагрузки. Работа основного и вспомогательного оборудования на частичных нагрузках. Обеспечение оптимальных условий эксплуатации основного и вспомогательного оборудования на частичных нагрузках, ограничения по параметрам, возможные аварийные ситуации, их ликвидация. Основные правила эксплуатации при работе в переходных режимах. Затраты топлива при работе в переходных режимах связанные с нестационарностью процесса. Регулировочный диапазон оборудования, технический минимум, маневренные характеристики. Ограничения по условиям надежности, устанавливаемые на диапазон изменения нагрузки энергоблока, устойчивого сжигания топлива, шлакоудаления. Минимально и максимально допустимые нагрузки. Пути расширения регулировочного диапазона. Эффективность работы оборудования и энергоблока на частичных нагрузках. Влияние способа парораспределения и регулирования начальных параметров на эффективность работы паровой турбины. Затраты и потери топлива на этапах разгрузки, нагружения, нахождения в состоянии резерва, в переходных и нестационарных режимах. Особенности расчета затрат топлива в переходных режимах. Работа вспомогательного оборудования котла и турбины в нормальных условиях, контроль за их работой, аварийное отключение, отказы в работе. Изменение режимов работы вспомогательного оборудования в зависимости от уровня мощности. Условия переключений и отключений по уровню мощности. Загрязнение конденсатора. Способы очистки. Влияние загрязнений конденсатора на экономичность блока. Энергетические характеристики основного и вспомогательного оборудования. Классификация Способы получения использования. Изменение режимов работы вспомогательного оборудования в зависимости от уровня мощности. Условия переключений и отключений по уровню мощности. Загрязнение конденсатора. Способы очистки.

Влияние загрязнений конденсатора на экономичность блока. Способы резервирования энергоблоков. Остановочно-пусковые режимы. Пусковые схемы блоков с барабанными и прямоточными котлами. Графики останова и пуска из различных тепловых состояний. Перевод энергоблоков в малопаровые режимы. Обеспечение оптимальных условий эксплуатации оборудования энергоблоков в малопаровых режимах. Потери топлива в пуско-остановочных режимах. Температурные напряжения в элементах энергоблоков в разгрузке и остановочно-пусковых режимах. Малоцикловая надежность, способы определения допустимых циклов для различных способов резервирования. Допустимые и оптимальные скорости изменения нагрузки при остановах, пусах, нагружении и разгрузке. Способы получения дополнительной мощности на конденсационных энергоблоках за счет режимных мероприятий (форсирование котла, отключение ПВД). Расчет затрат топлива в режимах получения пиковой мощности. Оценка экономической эффективности режимов. Особенности эксплуатации оборудования ТЭЦ, графики тепловых нагрузок, диаграммы режимов, их использование в процессе эксплуатации. Теплофикационные, конденсационные режимы. Влияние режима работы теплосети на эксплуатационные режимы теплофикационных агрегатов. Способы снижения электрической нагрузки при постоянной тепловой нагрузке, их сравнительная эффективность. Вопросы эксплуатации ЦНД теплофикационных турбин при работе их с полностью закрытой диафрагмой. Ограничения по температуре металла лопаток ЦНД, давления в конденсаторе, давления и расхода в теплофикационных отборах. Способы получения дополнительной электрической нагрузки на теплофикационных агрегатах, области их применения, сравнительная эффективность. Надежность работы оборудования ТЭЦ в режимах с повышенной. Особенности получения и построения энергетических характеристик теплофикационного оборудования. Многофакторные энергетические характеристики теплофикационных агрегатов, области их применения. Аварийные режимы. Аварийные режимы котлов. Аварийные режимы турбин. Аварийные ситуации на вспомогательном оборудовании. Работа элементов энергоблоков при различных аварийных ситуациях. Действия оперативного персонала в аварийных ситуациях. Инструкции эксплуатации в аварийных режимах.

Аннотация дисциплины

Технические средства автоматизации-2 – Б1.В.ДВ.14.2

Цель дисциплины: изучение вопросов построения и технической реализации автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП) в теплоэнергетике, приобретение навыков создания и эксплуатации этих систем.

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока дисциплин Б1 основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профили: Тепловые электрические станции, Технология воды и топлива на ТЭС и АЭС, Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике). Количество зачетных единиц – 4.

Содержание разделов: Микропроцессорные средства регулирования и логического управления. Обобщенные структурные схемы и организация микропроцессорной системы. Устройства ввода-вывода аналоговых и дискретных сигналов. Аналого-цифровые, цифро-аналоговые и цифро-импульсные преобразователи. Реализация функциональных преобразований. Реализация ПИД-закона регулирования с аналоговым и импульсным выходом на базе микропроцессорных контроллеров. Стандарты обмена данными для полевых приборов. Коммуникационный протокол HART. Стандарт взаимодействия компонентов системы на основе OPC-спецификаций. Интерфейсы RS-232C, ИРПС, RS-485, Ethernet и др. Промышленные сети нижнего уровня управления. Программируемые регулирующие приборы Московского завода тепловой автоматики. Регулирующие приборы ПРОТАР. Функциональные возможности. Порядок программирования приборов. Примеры реализации типовых АСР. Реализация автоматизированной и автоматической настройки регуляторов. Общая характеристика ПТК «Контар»: контроллеры, средства проектирования и оперативного управления. Малоканальные контроллеры компании «Овен»: специализированные регуляторы и универсальные контроллеры, программируемые в среде «CoDeSys». Малоканальные микропроцессорные контроллеры серий Р-130, КР-300. Функциональные возможности, сетевая архитектура, программирование, внешние соединения. Примеры построения АСР. Обзор программно-технических комплексов (ПТК) для АСУТП, их архитектура, структурные схемы, основные компоненты. Программное обеспечение ПТК. Общая характеристика ПТК «Квинт». Концепции, функциональные возможности. Состав технических средств: оперативные станции; станции проектирования, ремиконты. Модули УСО. Внешние соединения. Сетевые средства. Проектирование АСУТП на базе Квинта. Системная интеграция. Примеры реализации распределенных систем управления на основе микропроцессорных средств автоматизации.

Аннотация дисциплины

Тепло-механическое и вспомогательное оборудование электростанций – Б1.В.ДВ.15.1

Цель дисциплины: изучение технологии производства электроэнергии и тепла на тепловых и атомных электростанциях.

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока дисциплин Б1 основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профили: Тепловые электрические станции, Технология воды и топлива на ТЭС и АЭС, Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике). Количество зачетных единиц – 5.

Содержание разделов: Теплообменное оборудование ТЭС, регенеративные подогреватели, конструктивные схемы ПНД . Конструктивные схемы ПНД смешивающего типа . Конструктивные схемы ПВД. Тепловой расчет поверхностных подогревателей. Расчет подогревателей смешивающего типа. Деаэраторы, типы, конструктивные схемы. Расчет термических деаэраторов. Испарители, конструктивные схемы испарителей. Тепловой расчет испарителей. Расчет качества пара испарителей. Оборудование для отпуска тепла на ТЭЦ. Расчет теплообменных аппаратов на прочность. Трубопроводы ТЭС и АЭС, категории трубопроводов, опоры и подвески, самокомпенсация, дренирование трубопроводов. Элементы главных трубопроводов, РОУ, БРОУ, сепараторы- пароперегреватели. Насосы ТЭС и АЭС. Основные параметры и характеристики насосов, высота всасывания и кавитация в насосах. Работа насосов на сеть. Регулирование подачи насосов, помпаж, конструкции энергетических насосов. Газовоздушный тракт ТЭС, принципиальные схемы. Характеристики тягодутьевых машин. Золоуловители, их конструкции. Оборудование систем технического водоснабжения и золошлакоудаления.

Аннотация дисциплины

Теория автоматического управления – Б1.В.ДВ.15.2

Цель дисциплины: изучение общих принципов автоматизированного и автоматического управления технологическими процессами, методов математического описания, анализа и синтеза элементов и систем автоматического управления для систем сложной структуры, систем с цифровыми контроллерами и нелинейных систем, а также изучение современных тенденций в области систем управления.

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока дисциплин Б1 основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профиль: Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике). Количество зачетных единиц – 5.

Содержание разделов: Синтез алгоритмов сложных структур систем автоматического управления. Многоконтурные и комбинированные системы регулирования: каскадные, с дополнительным сигналом по производной от промежуточной управляемой переменной, с измерением возмущающих воздействий. Методы оптимального параметрического синтеза сложных АСР.

Многомерные объекты и системы управления. Методы расчета настроек регуляторов в многомерных системах управления. Условия автономности и их реализация.

Дискретные динамические системы. Импульсные и цифровые системы. Методы математического описания цифровых систем. Цифровая реализация типовых линейных алгоритмов регулирования. Методы расчета АСР с цифровыми регуляторами.

Нелинейные системы и их особенности. Задачи анализа и синтеза нелинейных систем. Устойчивость нелинейных систем. Устойчивость состояния равновесия и устойчивость движения по А.М. Ляпунову. Критерии устойчивости нелинейных систем. Автоколебания. Методы исследования нелинейных систем: фазовой плоскости, гармонического баланса. Критерий устойчивости В.М. Попова. Статистическая линеаризация.

Современные проблемы и направления развития теории управления. Адаптация в системах управления. Нечеткие системы регулирования. Фази-регуляторы. Понятие об искусственных нейронных сетях. Нейроконтроллеры.

Аннотация дисциплины

Паротурбинные ТЭС – 2 – Б1.В.ДВ.16.1

Цель дисциплины: является изучение теории процессов в энергетических турбомашинах тепловых и атомных электростанций с приобретением практики их расчетов и проектирования, развитием понимания взаимосвязи работы паровых и газовых турбин с технологическими процессами в оборудовании тепловых схем энергоблоков разного назначения.

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока дисциплин Б1 основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профили: Тепловые электрические станции, Технология воды и топлива на ТЭС и АЭС, Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике). Количество зачетных единиц – 4.

Содержание разделов: Топливное хозяйство и техническое водоснабжение на ТЭС. Топливное хозяйство ТЭС на твердом топливе. Топливоснабжение при жидком и газообразном топливе. Очистка продуктов сгорания на ТЭС. Отвод дымовых газов в атмосферу. Золошлакоудаление на ТЭС. Потребление воды на ТЭС. Системы технического водоснабжения на ТЭС: типы, технологические схемы, оборудование систем. Сравнение систем технического водоснабжения. Полные тепловые схемы паротурбинных ТЭС. Состав и назначение полных тепловых схем ТЭС. Основные системы полных тепловых схем. Выбор мощностей и типов ТЭС. Выбор основного и вспомогательного оборудования паротурбинных ТЭС. Компонировка главного корпуса и генеральный план ТЭС. Основные понятия и структура главного корпуса. Требования к компоновке главного корпуса. Варианты размещения оборудования в главном корпусе ТЭС. Общие принципы размещения ТЭС и требования к площадкам. Структура генерального плана ТЭС. Направления совершенствования ТЭС. Расширение, модернизация, реконструкция ТЭС. Пути совершенствования характеристик, параметров и оборудования ТЭС. Применение газотурбинных и парогазовых технологий для повышения экономичности ТЭС. Зарубежный опыт совершенствования ТЭС. Нетрадиционные технологии производства электроэнергии и теплоты. Основные положения, термины. Геотермальная энергетика. Ветроэнергетика. Солнечная энергетика. Приливные электростанции. Использование биомассы. Топливные элементы и гибридные электростанции.

Аннотация дисциплины

Информационное обеспечение систем управления – 13.В.ДВ.16.2

Цель дисциплины: изучение особенностей информационного обеспечения систем управления, основ проектирования баз данных, проблем параллельной работы транзакций и методов их устранения, баз знаний и методов их проектирования, современных систем автоматизации верхнего уровня предприятия.

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока дисциплин Б1 основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профили: Тепловые электрические станции, Технология воды и топлива на ТЭС и АЭС, Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике). Количество зачетных единиц – 4.

Содержание разделов: Особенности информационного обеспечения систем управления. Основы проектирования баз данных. Понятия OLTP- и OLAP-систем. Информационная безопасность. Параллельная обработка данных. Решение проблем параллелизма. Основные понятия баз знаний. Проектирование баз знаний. Автоматизация бизнес-процессов. Понятие хранилища данных. Тенденции развития современных систем управления базами данных.

Аннотация дисциплины

Газотурбинные и парогазовые технологии на ТЭС – БЗ.В.ДВ.17.1

Цель дисциплины: изучение тепловых схем современных газотурбинных и парогазовых установок ТЭС, конструктивных особенностей основного оборудования, основ расчета и анализа режимов работы ГТУ и ПГУ, особенностей эксплуатации и технического обслуживания и основ проектирования ГТУ и ПГУ ТЭС.

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока дисциплин Б1 основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профили: Тепловые электрические станции, Технология воды и топлива на ТЭС и АЭС, Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике). Количество зачетных единиц – 3.

Содержание разделов: Роль и место газотурбинных и парогазовых установок в современной энергетике. Основные производители ГТУ. Достоинства и недостатки газотурбинных и парогазовых установок, а также особенности их работы. Тепловые схемы, термодинамические циклы, и характеристики газотурбинных установок. Назначение основных элементов технологических схем. Показатели тепловой экономичности ГТУ. Способы карнотизации цикла Брайтона. Устройство, назначение и характеристики осевых компрессоров, помпаж. Классификация камер сгорания ГТУ, основные требования к ним. Снижение выбросов экологически вредных веществ в выхлопных газах ГТУ. Газовые турбины – тепловой двигатель установки. Особенности конструкции проточной части. Охлаждение лопаточного аппарата газовых турбин. Основные блочные системы энергетических ГТУ: топливная система; маслосистема; КВОУ; антипомпажная система; система управления входным направляющим аппаратом (ВНА) компрессора ГТУ. Влияние различных факторов на номинальные параметры установки. Графики и методы изменения электрической нагрузки ГТУ. Системы автоматизации работы ГТУ. Эксплуатация и защита ГТУ, стационарные системы ГТУ. Пуск и останов ГТУ, характеристики и способы пуска и останова. Программы технического обслуживания энергетических ГТУ. Основные регламенты. Газотурбинные ТЭЦ – особенности тепловых схем и способов отпуска теплоты. Одноконтурные, двухконтурные и трехконтурные схемы паровой ступени ПГУ. Показатели экономичности. Основные элементы ПГУ. Котлы-утилизаторы, их устройство, условия эксплуатации, особенности конструкции. Паровые турбины, их устройство, условия эксплуатации, особенности конструкции. Теплофикационные парогазовые установки с котлом-утилизатором. Примеры тепловых схем, показатели экономичности. Режимы работы ПГУ-ТЭЦ. ПГУ с параллельной и полузависимой схемами работы. ПГУ со сбросом газов газовой турбины в топку энергетических котлов. ПГУ с впрыском пара и воды в газовый тракт ГТУ. Преимущества и недостатки ПГУ с внутрицикловой газификацией угля.

Аннотация дисциплины

Системы автоматизации и управления – Б1.В.ДВ.17.2

Цель дисциплины: изучение основ автоматизации теплоэнергетических объектов, принципов построения и реализации систем управления теплоэнергетическими объектами.

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока дисциплин БЗ «Профессиональный цикл» основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (профили: Тепловые электрические станции, Технология воды и топлива на ТЭС и АЭС, Автоматизация технологических процессов в теплоэнергетике). Количество зачетных единиц – 3.

Содержание разделов: Системы автоматизации и управления. Основные понятия. Модели ТОУ на стадиях проектирования и внедрения САиУ. Требования, предъявляемые к САиУ. Основные ТОУ в теплоэнергетике как объекты управления. Функции СаиУ. Проектирование СаиУ. Схемы регулирования основных параметров ТОУ в теплоэнергетике. Регулирующие органы в СаиУ.

