

# Аннотации дисциплин

## Оглавление

<i>История России</i> .....	2
<i>Иностранный язык</i> .....	3
<i>Проектная деятельность</i> .....	4
<i>Деловая коммуникация</i> .....	5
<i>Культурология</i> .....	6
<i>Правоведение</i> .....	7
<i>Философия</i> .....	8
<i>Высшая математика</i> .....	9
<i>Информационные технологии</i> .....	10
<i>Инженерная и компьютерная графика</i> .....	11
<i>Химия</i> .....	12
<i>Физика</i> .....	13
<i>Материаловедение. Технология конструкционных материалов</i> .....	14
<i>Электротехника и электроника</i> .....	15
<i>Гидрогазодинамика</i> .....	16
<i>Теоретическая механика</i> .....	17
<i>Динамика и прочность машин</i> .....	18
<i>Прикладная механика</i> .....	19
<i>Техническая термодинамика</i> .....	20
<i>Тепломассообмен</i> .....	21
<i>Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии</i> .....	22
<i>Метрология, теплотехнические измерения</i> .....	23
<i>Безопасность жизнедеятельности</i> .....	24
<i>Инженерные расчеты</i> .....	25
<i>Ядерные энергетические установки</i> .....	26
<i>Управление и инноватика в теплоэнергетике</i> .....	27
<i>Экономика и управление энергетическим предприятием</i> .....	28
<i>Вычислительные машины и сети</i> .....	29
<i>Энергетические котлы и систем теплоснабжения</i> .....	30
<i>Экологически безопасные технологии ТЭС+ПТУ</i> .....	31
<i>Турбины ТЭС и АЭС</i> .....	32
<i>ТЭС и АЭС</i> .....	33
<i>Языки программирования АСУТП</i> .....	34
<i>Технология эксплуатации АЭС</i> .....	35
<i>Теория автоматического управления</i> .....	36
<i>Технические средства автоматизации</i> .....	37
<i>Метрологическое обеспечение предприятий</i> .....	38
<i>Информационное обеспечение систем управления</i> .....	39
<i>Паровые энергетические котлы</i> .....	40
<i>Основы централизованного теплоснабжения</i> .....	41
<i>Паротурбинные ТЭС</i> .....	42
<i>Природоохранные технологии на ТЭС</i> .....	43
<i>Режимы работы и эксплуатация ТЭС</i> .....	44
<i>Тепломеханическое и вспомогательное оборудование электростанций</i> .....	45
<i>Газотурбинные и парогазовые технологии на ТЭС</i> .....	46

## *История России*

Трудоемкость в зачетных единицах:	4	1,2 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	144 ч	1,2 семестр
Лекции	64 ч	1,2 семестр
Практические занятия	48 ч	1,2 семестр
Лабораторные работы	0 ч	1 семестр
Самостоятельная работа	10 ч	1 семестр
Курсовые проекты (работы)	0 ч	1 семестр
Экзамены/зачеты	18 ч	1,2 семестр

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

### Основные разделы дисциплины

История как наука. Основы методологии историографии и методики исторической науки. Особенности создания и развития Древнерусского государства: Западная Европа, Византия, Золотая Орда (IX– первая половина XV вв.). Московская Русь во второй половине XV - XVI вв.: между Западом и Востоком. Московское царство XVII в. в контексте развития европейской цивилизации. Российская империя XVIII в. и процессы европейской модернизации российского общества. Российская империя и мир в XIX в.: продолжение политики модернизации и сохранение национальной идентичности. Российская империя-СССР и мир в XX в. Современная Россия и мировой сообщество в начале XXI в. Всеобщая история.

### *Иностранный язык*

Трудоемкость в зачетных единицах:	6	1,2 семестры
Часов (всего) по учебному плану:	216 ч	1,2 семестры
Лекции	0 ч	1,2 семестры
Практические занятия	32 + 32 ч	1,2 семестры
Лабораторные работы	0 ч	1,2 семестры
Самостоятельная работа	40 + 40 ч	1,2 семестры
Курсовые проекты (работы)	0 ч	1,2 семестры
Экзамены/зачеты	36 +36 ч	1,2 семестры

Цель дисциплины: приобретение коммуникативных навыков, необходимых для иноязычной деятельности по изучению и творческому осмыслению зарубежного опыта в профилирующей и смежных областях науки и техники, а также для делового профессионального общения.

#### Основные разделы дисциплины

Технический иностранный язык. Академическое письмо.

## *Проектная деятельность*

Трудоемкость в зачетных единицах:	2	1 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	72 ч	1 семестр
Лекции	16 ч	1 семестр
Практические занятия	16 ч	1 семестр
Лабораторные работы	0 ч	1 семестр
Самостоятельная работа	40 ч	1 семестр
Курсовые проекты (работы)	0 ч	1 семестр
Экзамены/зачеты	0 ч	1 семестр

Цель дисциплины: формирование у обучающихся способности управлять своим временем, выстраивать траекторию саморазвития, определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений.

### Основные разделы дисциплины

Введение в проектную деятельность. Обеспечение проектной деятельности. Организация проектной деятельности для решения профессиональных задач. Подготовка к защите проекта.

## *Деловая коммуникация*

Трудоемкость в зачетных единицах:	3	3 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	108 ч	3 семестр
Лекции	16 ч	3 семестр
Практические занятия	32 ч	3 семестр
Лабораторные работы	0 ч	3 семестр
Самостоятельная работа	42 ч	3 семестр
Курсовые проекты (работы)	0 ч	3 семестр
Экзамены/зачеты	18 ч	3 семестр

Цель дисциплины: выработка у обучающихся умения вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах на государственном языке.

### Основные разделы дисциплины

Основы деловой коммуникации. Речевая коммуникация: понятие, формы и типы. Невербальные аспекты делового общения. Деловые беседы и деловые совещания в структуре современного делового взаимодействия. Технология подготовки и проведения деловых переговоров и деловых совещаний. Деловой телефонный разговор. Письменная форма коммуникации: деловая переписка.

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

## *Культурология*

Трудоемкость в зачетных единицах:	2	4 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	72 ч	4 семестр
Лекции	16 ч	4 семестр
Практические занятия	16 ч	4 семестр
Лабораторные работы	0 ч	4 семестр
Самостоятельная работа	22 ч	4 семестр
Курсовые проекты (работы)	0 ч	4 семестр
Экзамены/зачеты	18 ч	4 семестр

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

### Основные разделы дисциплины

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

## *Правоведение*

Трудоемкость в зачетных единицах:	2	5 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	72 ч	5 семестр
Лекции	16 ч	5 семестр
Практические занятия	16 ч	5 семестр
Лабораторные работы	0 ч	5 семестр
Самостоятельная работа	22 ч	5 семестр
Курсовые проекты (работы)	0 ч	5 семестр
Экзамены/зачеты	18 ч	5 семестр

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.

### Основные разделы дисциплины

Основные понятия о праве. Правовое государство и его основные характеристики. Правосознание, правовая культура и правовое воспитание. Правомерное поведение, правонарушение, юридическая ответственность. Законность, правопорядок, дисциплина. Правовые отношения. Права на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации. Основы информационного права.

## Философия

Трудоемкость в зачетных единицах:	2	6 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	72 ч	6 семестр
Лекции	14 ч	6 семестр
Практические занятия	14 ч	6 семестр
Лабораторные работы	0 ч	6 семестр
Самостоятельная работа	26 ч	6 семестр
Курсовые проекты (работы)	0 ч	6 семестр
Экзамены/зачеты	18 ч	6 семестр

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

### Основные разделы дисциплины

Предмет философии. Становление философии. Философия средних веков. Философия Нового времени. Классическая немецкая философия. Иррационализм в философии. Марксистская философия и современность. Отечественная философия. Основные направления и школы современной философии. Учение о бытии. Сознание и познание. Научное и ненаучное знание. Человек, общество, культура. Смысл человеческого бытия. Будущее человечества.

## *Высшая математика*

Трудоемкость в зачетных единицах:	20	1,2,3 семестры
Часов (всего) по учебному плану:	720 ч	1,2,3 семестры
Лекции	48+64+32 ч	1,2,3 семестры
Практические занятия	64+64+64 ч	1,2,3 семестры
Лабораторные работы	0 ч	1,2,3 семестры
Самостоятельная работа	104+88+84 ч	1,2,3 семестры
Курсовые проекты (работы)	0 ч	1,2,3 семестры
Экзамены/зачеты	36+36+36 ч	1,2,3 семестры

Цель дисциплины: формирование знаний 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

### Основные разделы дисциплины

Аналитическая геометрия и линейная алгебра; последовательности и ряды; дифференциальное и интегральное исчисления; векторный анализ и элементы теории поля; гармонический анализ; дифференциальные уравнения; численные методы; основы вычислительного эксперимента; функции комплексного переменного; элементы функционального анализа; вероятность и статистика: теория вероятностей, случайные процессы, статистическое оценивание и проверка гипотез, статистические методы обработки экспериментальных данных; вариационное исчисление и оптимальное управление; уравнения математической физики; дискретная математика: логические исчисления, графы, теория алгоритмов, языки и грамматики

## *Информационные технологии*

Трудоемкость в зачетных единицах:	5	1 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	180 ч	1 семестр
Лекции	32 ч	1 семестр
Практические занятия	0 ч	1 семестр
Лабораторные работы	32 ч	1 семестр
Самостоятельная работа	80 ч	1 семестр
Курсовые проекты (работы)	0 ч	1 семестр
Экзамены/зачеты	36 ч	1 семестр

Цель дисциплины: формирование теоретически знаний в области информационных технологий и практических умений использования современных информационных технологий для решения учебных, инженерных и научно-технических задач.

### Основные разделы дисциплины

Современные компьютерные программы для изучения математики и решения задач по математике. Основные возможности пакета SmathStudio. Развитие аппаратных и программных средств решения инженерных задач. Методика решения задач в среде SmathStudio в режиме суперкалькулятора. Современные компьютерные программы для изучения математики и решения задач по математике в вузе. Основные "математические" возможности пакета SmathStudio. Типы инструментов решения задач: аналитические, графические и численные. Основные особенности пакета SmathStudio: режим WYSIWIG, работа с физическими величинами и единицами их измерения, двумерная и трехмерная графика и анимация, символьная и численная математика, работа с «облачными ресурсами». Методика решения в среде SmathStudio алгебраических уравнений и систем. Алгебраические уравнения и их системы в классической литературе. Типы алгебраических уравнений. Графическое отображение функций одной переменной в среде SmathStudio. Решение задач курса математики в среде SmathStudio (матрицы и графический анализ функций). Графическое отображение функций двух переменных в среде SmathStudio. Объемная графика SmathStudio. Анимация с SmathStudio. Оптимизация функции одной переменной в среде SmathStudio. Оптимизация функции многих переменных в среде SmathStudio. Решение задачи линейного программирования в среде SmathStudio (оптимизация с ограничениями). Транспортная задача в среде SmathStudio (оптимизация с ограничениями) и задача об оптимальном месте магазина.

## *Инженерная и компьютерная графика*

Трудоемкость в зачетных единицах:	8	1,2 семестры
Часов (всего) по учебному плану:	288 ч	1,2 семестры
Лекции	16 ч	1,2 семестры
Практические занятия	48+64 ч	1,2 семестры
Лабораторные работы	0 ч	1,2 семестры
Самостоятельная работа	62+62 ч	1,2 семестры
Курсовые проекты (работы)	0 ч	1,2 семестры
Экзамены/зачеты	18+18 ч	1,2 семестры

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.

### Основные разделы дисциплины

Конструкторская документация; оформление чертежей; изображения, надписи, обозначения; изображения и обозначения элементов деталей; изображение и обозначение резьбы; рабочие чертежи деталей; выполнение эскизов деталей машин; изображения сборочных единиц; сборочный чертеж изделий;

геометрическое моделирование и решаемые ими задачи, графические объекты, примитивы и их атрибуты, представление видеоинформации и ее машинная генерация, графические языки, пространственная графика, современные стандарты компьютерной графики, графические диалоговые системы, применение интерактивных графических систем.

## Химия

Трудоемкость в зачетных единицах:	7	1 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	252 ч	1 семестр
Лекции	48 ч	1 семестр
Практические занятия	32 ч	1 семестр
Лабораторные работы	32 ч	1 семестр
Самостоятельная работа	104 ч	1 семестр
Курсовые проекты (работы)	0 ч	1 семестр
Экзамены/зачеты	36 ч	1 семестр

Цель дисциплины: формирование знаний общих законов и принципов химии для последующего использования в междисциплинарных исследованиях.

### Основные разделы дисциплины

Основы строения вещества: Электронное строение атома и систематика химических элементов. Химическая связь. Типы взаимодействия молекул.

Взаимодействия веществ: Элементы химической термодинамики. Химическое и фазовое равновесия. Химическая кинетика. Химические системы. Электрохимические процессы. Коррозия и защита металлов и сплавов.

## *Физика*

Трудоемкость в зачетных единицах:	16	2,3,4семестры
Часов (всего) по учебному плану:	576 ч	2,3,4семестры
Лекции	32+32+32 ч	2,3,4семестры
Практические занятия	32+32 ч	2,3,4семестры
Лабораторные работы	32+32+16 ч	2,3,4семестры
Самостоятельная работа	84+84+78 ч	2,3,4семестры
Курсовые проекты (работы)	0 ч	2,3,4семестры
Экзамены/зачеты	36+36+18 ч	2,3,4семестры

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.

### Основные разделы дисциплины

Физические основы механики: понятие состояния в классической механике, уравнения движения, законы сохранения, основы релятивистской механики, принцип относительности в механике, кинематика и динамика твердого тела, жидкостей и газов.

Электричество и магнетизм: электростатика и магнетостатика в вакууме и веществе, уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной формах, материальные уравнения, квазистационарные токи, принцип относительности в электродинамике.

Физика колебаний и волн: гармонический и ангармонический осциллятор, физический смысл спектрального разложения, кинематика волновых процессов, нормальные моды, интерференция и дифракция волн, элементы Фурье-оптики.

Квантовая физика: корпускулярно-волновой дуализм, принцип неопределенности, квантовые состояния, принцип суперпозиции, квантовые уравнения движения, операторы физических величин, энергетический спектр атомов и молекул, природа химической связи.

## *Материаловедение. Технология конструкционных материалов*

Трудоемкость в зачетных единицах:	4	3 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	144 ч	3 семестр
Лекции	16 ч	3 семестр
Практические занятия	16 ч	3 семестр
Лабораторные работы	16 ч	3 семестр
Самостоятельная работа	78 ч	3 семестр
Курсовые проекты (работы)	0 ч	3 семестр
Экзамены/зачеты	18 ч	3 семестр

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.

### Основные разделы дисциплины

Номенклатура технических материалов в теплоэнергетике, их структура и основные свойства; атомно-кристаллическое строение металлов; фазово-структурный состав сплавов; типовые диаграммы состояния; железо и сплавы на его основе; деформация, термическая обработка металлических материалов; новые металлические материалы; неметаллические материалы; композиционные и керамические материалы

Методы получения материалов, металлургические способы производства материалов. Получение заготовок и деталей литьем и обработкой давлением. Основы технологии прокатки, свободнойковки, объемной и листовой штамповки, прессования. Физические основы сварочного процесса, виды сварки металлов. Расчет параметров режима сварки. Виды контроля и дефектоскопии сварных швов и соединений. Общие сведения о технологии процесса резания. Токарная обработка металлов, обработка отверстий сверлением, зенкерованием и развертыванием; фрезерование.

## *Электротехника и электроника*

Трудоемкость в зачетных единицах:	8	4,5 семестры
Часов (всего) по учебному плану:	288 ч	4,5 семестры
Лекции	32+32 ч	4,5 семестры
Практические занятия	16 ч	4,5 семестры
Лабораторные работы	16+16 ч	4,5 семестры
Самостоятельная работа	62+60 ч	4,5 семестры
Курсовые проекты (работы)	0 ч	4,5 семестры
Экзамены/зачеты	18+36 ч	4,5 семестры

Цель дисциплины: сформировать у студентов знания об основных эксплуатационных свойствах и характеристиках различных типов электрических машин и умения их эксплуатации.

### Основные разделы дисциплины

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

## *Гидрогазодинамика*

Трудоемкость в зачетных единицах:	5	4 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	180 ч	4 семестр
Лекции	32 ч	4 семестр
Практические занятия	16 ч	4 семестр
Лабораторные работы	16 ч	4 семестр
Самостоятельная работа	80 ч	4 семестр
Курсовые проекты (работы)	0 ч	4 семестр
Экзамены/зачеты	36 ч	4 семестр

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.

### Основные разделы дисциплины

Вводные сведения; основные физические свойства жидкостей и газов;. общие законы и уравнения статики, кинематики и динамики жидкостей и газов; силы, действующие в жидкостях; абсолютный и относительный покой (равновесие) жидких сред; модель идеальной (невязкой) жидкости; общая интегральная форма уравнений количества движения и момента количества движения;. подобие гидромеханических процессов;. общее уравнение энергии в интегральной и дифференциальной форме;. одномерные потоки жидкостей и газов;. плоское (двумерное) движение идеальной жидкости; уравнение движения для вязкой жидкости; пограничный слой; дифференциальное уравнение пограничного слоя; сопротивление тел обтекаемых вязкой жидкостью; сопротивление при течении жидкости в трубах, местные сопротивления;. турбулентность и ее основные статистические характеристики; уравнения Навье-Стокса и Рейнольдса; сверхзвуковые течения; скачки уплотнений; особенности двухкомпонентных и двухфазных течений; течение жидкости при фазовом равновесии; тепловой скачок и скачок конденсации.

## *Теоретическая механика*

Трудоемкость в зачетных единицах:	4	3 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	144 ч	3 семестр
Лекции	32 ч	3 семестр
Практические занятия	32 ч	3 семестр
Лабораторные работы	0 ч	3 семестр
Самостоятельная работа	44 ч	3 семестр
Курсовые проекты (работы)	0 ч	3 семестр
Экзамены/зачеты	36 ч	3 семестр

Цель дисциплины: формирование знаний в области фундаментальных основ механики равновесия и движения твердого тела и систем тел и точек.

### Основные разделы дисциплины

Статика. Приведение системы сил к простейшему виду. Условия равновесия абсолютно твёрдого тела и системы тел. Центр тяжести. Трение скольжения и трение качения.

Кинематика. Кинематика точки. Кинематика твёрдого тела (поступательное, вращательное, плоскопараллельное, сферическое, произвольное движения). Сложное движение точки и твёрдого тела.

Динамика. Динамика точки в инерциальной и неинерциальной системах отсчёта. Уравнения движения системы материальных точек. Общие теоремы динамики механических систем. Динамика твёрдого тела (поступательное, вращательное, плоскопараллельное, сферическое, произвольное движения). Принцип Даламбера. Элементы теории гироскопов. Теория удара.

Аналитическая механика. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики. Уравнения Лагранжа второго рода в обобщённых координатах. Вариационные принципы механики.

## *Динамика и прочность машин*

Трудоемкость в зачетных единицах:	5	4 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	180 ч	4 семестр
Лекции	32 ч	4 семестр
Практические занятия	32 ч	4 семестр
Лабораторные работы	0 ч	4 семестр
Самостоятельная работа	4,3+59,7 ч	4 семестр
Курсовые проекты (работы)	16 ч	4 семестр
Экзамены/зачеты	36 ч	4 семестр

Цель дисциплины: формирование знаний в области 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.

### Основные разделы дисциплины

Вопросы механической надежности в теплоэнергетике и энергомашиностроении. 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. 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.

## *Прикладная механика*

Трудоемкость в зачетных единицах:	3	5 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	108 ч	5 семестр
Лекции	16 ч	5 семестр
Практические занятия	16 ч	5 семестр
Лабораторные работы	0 ч	5 семестр
Самостоятельная работа	4,3+59,7 ч	5 семестр
Курсовые проекты (работы)	16 ч	5 семестр
Экзамены/зачеты	18 ч	5 семестр

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

### Основные разделы дисциплины

Требования к конструкциям узлов теплотехнологического оборудования; методика конструирования; прочно-плотные ~~резьбовые~~ — соединения; определение нагрузочной способности; опоры; трение скольжения и качения; динамическая и статическая грузоподъемности; долговечность конструкции; механические передачи; конструирование валов, муфт, втулок; системы автоматизированного проектирования оборудования; реальная конструкция и ее расчетная схема, основные гипотезы механики материалов и конструкций, изгиб, кручение, теория напряженного состояния, прочность материалов при сложном напряженном состоянии, собственные колебания механических систем.

## *Техническая термодинамика*

Трудоемкость в зачетных единицах:	9	3,4 семестры
Часов (всего) по учебному плану:	324 ч	3,4 семестры
Лекции	32+32 ч	3,4 семестры
Практические занятия	32+32 ч	3,4 семестры
Лабораторные работы	0+16 ч	3,4 семестры
Самостоятельная работа	44+64 ч	3,4 семестры
Курсовые проекты (работы)	0 ч	3,4 семестры
Экзамены/зачеты	36+36 ч	3,4 семестры

Цель дисциплины: формирование теоретических знаний в области 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.

### Основные разделы дисциплины

Первый закон термодинамики; второй закон термодинамики; реальные газы; водяной пар; термодинамические свойства реальных газов; PV-диаграмма; таблицы термодинамических свойств веществ; истечения из сопел; дросселирование; циклы паротурбинных установок; тепловой и энергетический балансы паротурбинной установки; газовые циклы; схемы, циклы и термический к.п.д. двигателей и холодильных установок; эксергетический анализ циклов; основы химической термодинамики; основы термодинамики необратимых процессов.

## *Тепломассообмен*

Трудоемкость в зачетных единицах:	10	4,5 семестры
Часов (всего) по учебному плану:	360 ч	4,5 семестры
Лекции	32+32 ч	4,5 семестры
Практические занятия	32+32 ч	4,5 семестры
Лабораторные работы	16+16 ч	4,5 семестры
Самостоятельная работа	64+64 ч	4,5 семестры
Курсовые проекты (работы)	0 ч	4,5 семестры
Экзамены/зачеты	36+36 ч	4,5 семестры

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.

### Основные разделы дисциплины

Способы теплообмена; дифференциальное уравнение теплопроводности и его решения; система дифференциальных уравнений конвективного теплообмена; применение методов подобия и размерностей к изучению процессов конвективного теплообмена; теплоотдача и гидравлическое сопротивление при вынужденном течении в каналах, обтекании трубы и пучка труб; расчет коэффициентов теплоотдачи при свободной конвекции; теплообмен при фазовых превращениях; теплообмен излучением, сложный теплообмен; массообмен: поток массы компонента; вектор плотности потока массы; молекулярная диффузия: концентрационная диффузия, закон Фика; термо- и бародиффузия; массоотдача, математическое описание и аналогия процессов массо- и теплообмена; теплогидравлический расчет теплообменных аппаратов.

## *Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии*

Трудоемкость в зачетных единицах:	3	5 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	108 ч	5 семестр
Лекции	32 ч	5 семестр
Практические занятия	16 ч	5 семестр
Лабораторные работы	0 ч	5 семестр
Самостоятельная работа	42 ч	5 семестр
Курсовые проекты (работы)	0 ч	5 семестр
Экзамены/зачеты	18 ч	5 семестр

Цель дисциплины: формирование базовых знаний в области НВИЭ и умение пользоваться ими для решения конкретных технических задач.

### Основные разделы дисциплины

Классификация НВИЭ. Роль НВИЭ в современном мире и перспективы их использования. Базовые углы и их вычисление. Мощность и спектр солнечного излучения за пределами Земли и на ее поверхности. Долгосрочные характеристики солнечной радиации и их вычисление для наклонных плоскостей. Солнечный коллектор как базовый элемент солнечных систем теплоснабжения. Плоские и вакуумные солнечные коллекторы, их конструктивные особенности. Конвективный и радиационный теплообмен в солнечных коллекторах. Режимы течения теплоносителя в трубах и каналах абсорбера. Радиационный теплообмен в плоском солнечном коллекторе. Стандартные испытания солнечных коллекторов и их сертификация. Солнечные системы теплоснабжения. Активные и пассивные системы, тепловые схемы. Особенности геометрии параболоцилиндрических, параболоидных концентраторов, линейные и круговые линзы Френеля, построение и свойства концентратора СРС, угол восприятия. Виды солнечных электростанций и масштабы их практического использования. Тепловой расчет вакуумированного теплоприемника. Двигатель Стирлинга в фокусе параболоидного концентратора, принцип работы и термодинамический цикл. Место ветровых энергоустановок в современном мире. Основные принципы работы ВЭУ и существующие конструкции. Расчет мощности ВЭУ, Теоретический предел коэффициента мощности. Коэффициент Беца. Геотермальная энергия и ее место в современной энергетике. Тепловые схемы геотермальных электростанций, проблемы и пути их решения. Ресурсы энергии океана. Принципы работы установок ОТЕС, волновых и приливных электростанций, потенциал их использования.

### *Метрология, теплотехнические измерения*

Трудоемкость в зачетных единицах:	4	6 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	144 ч	6 семестр
Лекции	14 ч	6 семестр
Практические занятия	0 ч	6 семестр
Лабораторные работы	28 ч	6 семестр
Самостоятельная работа	66 ч	6 семестр
Курсовые проекты (работы)	0 ч	6 семестр
Экзамены/зачеты	36 ч	6 семестр

Цель дисциплины: формирование знаний в области основных понятий метрологии и сертификации, методов и технических средств измерения теплотехнических величин.

#### Основные разделы дисциплины

Основные понятия метрологического и инженерного эксперимента; характеристики средств измерений; оценка погрешностей при измерениях; методы и средства измерений неэлектрических величин; цифровые измерительные приборы; применение вычислительной техники при измерениях; информационно-измерительные системы и измерительно-вычислительные комплексы.

Стандартизация: правовые основы стандартизации, государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов.

Сертификация: основные цели и объекты сертификации качества продукции и защиты прав потребителей; схемы и системы сертификации продукции и услуг; аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий.

## *Безопасность жизнедеятельности*

Трудоемкость в зачетных единицах:	3	7 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	108 ч	7 семестр
Лекции	16 ч	7 семестр
Практические занятия	16 ч	7 семестр
Лабораторные работы	16 ч	7 семестр
Самостоятельная работа	42 ч	7 семестр
Курсовые проекты (работы)	0 ч	7 семестр
Экзамены/зачеты	18 ч	7 семестр

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

### Основные разделы дисциплины

Человек и среда обитания; характерные состояния системы «человек - среда обитания»; основы физиологии труда и комфортные условия жизнедеятельности в техносфере; критерии комфортности; негативные факторы техносферы, их воздействие на человека, техносферу и природную среду; критерии безопасности; опасности технических систем: отказ, вероятность отказа, качественный и количественный анализ опасностей; средства снижения травмоопасности и вредного воздействия технических систем; безопасность функционирования автоматизированных и роботизированных производства; безопасность в чрезвычайных ситуациях; управление безопасностью жизнедеятельности; правовые и нормативно-технические основы управления; системы контроля требований безопасности и экологичности; профессиональный отбор операторов технических систем; экономические последствия и материальные затраты на обеспечение безопасности жизнедеятельности; международное сотрудничество в области безопасности жизнедеятельности.

### *Инженерные расчеты*

Трудоемкость в зачетных единицах:	3	2 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	108 ч	2 семестр
Лекции	16 ч	2 семестр
Практические занятия	32 ч	2 семестр
Лабораторные работы	0 ч	2 семестр
Самостоятельная работа	42 ч	2 семестр
Курсовые проекты (работы)	0 ч	2 семестр
Экзамены/зачеты	18 ч	2 семестр

Цель дисциплины: формирование знаний и получение практических умений в области инженерных расчетов конструкций на ЭВМ применительно к расчетам систем теплоэнергетики и теплотехники.

#### Основные разделы дисциплины

Современные компьютерные программы инженерных расчетов. Основные "инженерные" возможности пакетов SmathStudio и Matlab. Особенности и содержание курса "Инженерные расчеты". Работа с курсом посредством Internet. Развитие аппаратных и программных средств решения инженерных задач. Классификация математических пакетов. Основные особенности SmathStudio и Matlab. Методика решения задач в среде Matlab. Методика решения в среде SmathStudio теплотехнических задач на примере цикла Отто и цикла Дизеля. Построение диаграмм термодинамических циклов. Методика решения в среде SmathStudio и Matlab теплотехнических задач. Пакет WaterSteamPro. Облачные функции и шаблоны для теплотехнических расчетов. О расчетах со ссылками, хранящимися на расчетном сервере. Методика решения в среде SmathStudio и Matlab теплотехнических задач на примере газотурбинного и парогазового циклов.

## *Ядерные энергетические установки*

Трудоемкость в зачетных единицах:	2	7 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	72 ч	7 семестр
Лекции	32 ч	7 семестр
Практические занятия	0 ч	7 семестр
Лабораторные работы	0 ч	7 семестр
Самостоятельная работа	22 ч	7 семестр
Курсовые проекты (работы)	0 ч	7 семестр
Экзамены/зачеты	18 ч	7 семестр

Цель дисциплины: формирование знаний в области основных технологий атомной энергетики и их безопасного использования, перспектив развития, проектирования, конструирования, эксплуатации, ремонта и модернизации атомных электрических станции.

### Основные разделы дисциплины

Ядерная энергетика в энергетическом балансе. Современное состояние атомной энергетики и перспективы развития. Технологии атомной энергетики нового поколения. Топливный цикл ядерной энергетики. Схема открытого и замкнутого ядерных топливных циклов для реакторов на тепловых нейтронах. Экологическая и радиационная безопасность. Принципиальные схемы ядерных реакторов на тепловых нейтронах. Типы атомных электрических станций (АЭС). Основные компоненты и системы энергоблоков. Технологические схемы производства электроэнергии на АЭС с ВВЭР и РБМК. Эксплуатационные режимы АЭС. Режимы пуска и останова энергоблоков АЭС. Переходные режимы энергоблоков. Маневренные характеристики энергоблоков АЭС. Причины возникновения аварийных режимов. Аварийные ситуации и аварийные режимы. Принципы обеспечения ядерной безопасности. Классификация ядерных реакторов. Судовые и космические ядерные энергетические установки. Передвижные и блочно-транспортные ЯЭУ. Развитие реакторов. Система контроля, управления и диагностики. Состав измерительных средств при проведении пусконаладочных измерений. Периодичность эксплуатационного контроля. Системы оперативной диагностики. Социальные аспекты развития ядерной энергетики. Источники радиоактивного загрязнения. Захоронение радиоактивных отходов АЭС. Совершенствование проектных и конструкторских решений, эксплуатации и повышения безопасности. Управление сроком службы ЯЭУ. Дезактивация технологического оборудования, зданий и сооружений.

## *Управление и инноватика в теплоэнергетике*

Трудоемкость в зачетных единицах:	4	6 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	144 ч	6 семестр
Лекции	28 ч	6 семестр
Практические занятия	0 ч	6 семестр
Лабораторные работы	14 ч	6 семестр
Самостоятельная работа	66 ч	6 семестр
Курсовые проекты (работы)	0 ч	6 семестр
Экзамены/зачеты	36 ч	6 семестр

Цель дисциплины: формирование знаний в области основ автоматизации теплоэнергетических объектов, принципов построения и реализации систем управления теплоэнергетическими объектами.

### Основные разделы дисциплины

Основные понятия управления, термины и определения, понятие управление, динамической системы и объекта управления. Примеры систем регулирования. Понятие статических и динамических характеристик систем управления. Примеры аналитического получения динамических характеристик реальных тепловых процессов. 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. Понятие о динамической оптимизации систем регулирования. Математическая постановка задачи оптимизации. Понятие качества регулирования. Показатели качества. Основные принципы построения схем автоматического регулирования. Одноконтурные и каскадные схемы регулирования. Типовые линейные алгоритмы регулирования. Архитектура и функции АСУТП. Роль и место оператора в АСУТП. Программно-технические комплексы. SCADA-системы. Регулирующие органы и исполнительные механизмы промышленных систем регулирования. Логические функции и логические элементы. Системы дистанционного и функционально-группового управления. Системы блокировки и защиты технологического оборудования. Краткий обзор перспективных технологий управления. Понятие инноватики и инновационных процессов. Стадии выполнения, исполнители и содержание проектной документации. Функциональные схемы автоматизации. Обзор типовых систем регулирования теплообменников, барабанных и прямоточных энергетических котлов.

## *Экономика и управление энергетическим предприятием*

Трудоемкость в зачетных единицах:	3	7 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	108 ч	7 семестр
Лекции	16 ч	7 семестр
Практические занятия	32 ч	7 семестр
Лабораторные работы	0 ч	7 семестр
Самостоятельная работа	42 ч	7 семестр
Курсовые проекты (работы)	0 ч	7 семестр
Экзамены/зачеты	18 ч	7 семестр

Цель дисциплины: формирование знаний в области общих принципов и методических положений принятия эффективных экономико-управленческих решений на энергетическом предприятии.

### Основные разделы дисциплины

Характеристика энергетического хозяйства и его особенности. Экономические аспекты энергосбережения. Прогнозирование спроса на электрическую и тепловую энергию. Виды проектно-изыскательских работ. Методы повышения эффективности капиталовложений в энергетические объекты. Состав и характеристика фондов предприятий. Основы научной организации труда. Организация ремонтного обслуживания энергетических предприятий. Основные принципы организации планово-предупредительного ремонта. Техно-экономические показатели ремонта энергооборудования. Планирование ремонтов. Методика расчета годовых эксплуатационных затрат по экономическим элементам. Классификация текущих затрат. Затраты на производство энергетической продукции. 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. 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.

### *Вычислительные машины и сети*

Трудоемкость в зачетных единицах:	7	5 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	252 ч	5 семестр
Лекции	32 ч	5 семестр
Практические занятия	32 ч	5 семестр
Лабораторные работы	32 ч	5 семестр
Самостоятельная работа	120 ч	5 семестр
Курсовые проекты (работы)	0 ч	5 семестр
Экзамены/зачеты	36 ч	5 семестр

Цель дисциплины: формирование знаний в области построения и эксплуатации вычислительных машин, систем и сетей систем управления технологическими процессами.

#### Основные разделы дисциплины

Вычислительные машины и сети как техническая база реализации систем управления. Принципы построения и функциональная структура ЭВМ Архитектуры вычислительных процессов. Элементы, узлы и блоки ЭВМ. Запоминающие устройства ЭВМ. Внешние устройства ЭВМ. Программное обеспечение вычислительных машин, систем и сетей. Модель взаимодействия открытых систем. Вычислительные сети. Основные понятия и оборудование.

## *Энергетические котлы и систем теплоснабжения*

Трудоемкость в зачетных единицах:	7	5 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	252 ч	5 семестр
Лекции	48 ч	5 семестр
Практические занятия	32 ч	5 семестр
Лабораторные работы	16 ч	5 семестр
Самостоятельная работа	4,3+99,7 ч	5 семестр
Курсовые проекты (работы)	16 ч	5 семестр
Экзамены/зачеты	36 ч	5 семестр

Цель дисциплины: формирование знаний в области различных типов, конструктивных особенностей и условий надежной эксплуатации энергетических паровых котлов.

### Основные разделы дисциплины

Производство электрической и тепловой энергии на ТЭС. Основное оборудование ТЭС. Паровой котел. Особенности конструкции, основные определения. Схема парового котла (барабанного и прямоточного с промперегревом). Параметры парового котла. Характеристики топлива. Тепловой баланс котла, КПД котла, тепловые потери парового котла. Регулирование температуры пара. Тепловая схема барабанного котла. Тепловая схема прямоточного котла. Системы теплоснабжения: централизованные, децентрализованные, автономные, индивидуальные. Их элементы. Теплофикация. Упрощенный метод определения выработки электроэнергии теплофикационным и конденсационным способами и расхода топлива на ТЭЦ. Методы определения расчётных 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. 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.

### Экологически безопасные технологии ТЭС+ПТУ

Трудоемкость в зачетных единицах:	5	6 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	180 ч	6 семестр
Лекции	28 ч	6 семестр
Практические занятия	14 ч	6 семестр
Лабораторные работы	0 ч	6 семестр
Самостоятельная работа	88 ч	6 семестр
Курсовые проекты (работы)	14 ч	6 семестр
Экзамены/зачеты	36 ч	6 семестр

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

#### Основные разделы дисциплины

Методы увеличения эффективности в энергетике. Различные подходы ученых к проблеме изменения климата на Земле. 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). Основные понятия о биосфере и о круговороте веществ в природе. Воздействие ТЭС, ГЭС и АЭС на природную среду в локальном и глобальном масштабах. Предельно допустимые концентрации вредных веществ. Методики определения валовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от котельных установок ТЭС. Методы очистки дымовых газов. Электромагнитное воздействие ТЭС и АЭС на биосферу. Нормативы по электромагнитным воздействиям. Шумовое воздействие ТЭС на окружающую среду. 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.

## Турбины ТЭС и АЭС

Трудоемкость в зачетных единицах:	4	6 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	144 ч	6 семестр
Лекции	28 ч	6 семестр
Практические занятия	14 ч	6 семестр
Лабораторные работы	14 ч	6 семестр
Самостоятельная работа	70 ч	6 семестр
Курсовые проекты (работы)	0 ч	6 семестр
Экзамены/зачеты	18 ч	6 семестр

Цель дисциплины: формирование знаний 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.

### Основные разделы дисциплины

Маркировки паровых турбин ТЭС и АЭС. Показатели экономичности паровых турбин и турбоустановок. Тепловая диаграмма процессов преобразования энергии в турбинных решетках. 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. Показатели надежности и экономичности паровых турбин. Основные расчеты при проектировании многоцилиндровой паровой турбины. Маневренность и программы регулирования энергоблоков. Холостой ход турбоагрегата, моторный режим, режим горячего вращающегося резерва. Способы парораспределения паровых турбин. Регулирование мощности турбоагрегатов способом скользящего давления. Конденсационные установки паровых турбин. Компоновки и конструкции, методика расчета конденсатора. Основы эксплуатации конденсационных установок. Системы автоматического регулирования турбоагрегатов. Системы аварийной защиты турбоагрегатов. Материалы, применяемые для изготовления паровых турбин. Энергетические газотурбинные установки. Применение ГТУ в тепловых электростанциях. Конструкции газовых турбин. Режимы работы и их характеристики. Системы защиты и автоматического регулирования ГТУ. Парогазовые установки: тепловые схемы, состав и показатели экономичности ПГУ. Паровые турбины для ПГУ.

## *ТЭС и АЭС*

Трудоемкость в зачетных единицах:	7	7 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	252 ч	7 семестр
Лекции	48 ч	7 семестр
Практические занятия	48 ч	7 семестр
Лабораторные работы	16 ч	7 семестр
Самостоятельная работа	120 ч	7 семестр
Курсовые проекты (работы)	0 ч	7 семестр
Экзамены/зачеты	36 ч	7 семестр

Цель дисциплины: формирование знаний в области 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.

### Основные разделы дисциплины

Развитие энергетики в России и других странах. Типы тепловых и атомных электростанций. Классификация электростанций. Тепловые схемы ТЭС АЭС. Показатели тепловой экономичности ТЭЦ и АЭС. 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. Виды расчетов принципиальных тепловых схем ТЭС и АЭС: конструкторский, поверочный. 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. Методы снижения и восполнения потерь. Состав и назначение деаэрационно-питательных установок на ТЭС и АЭС. Питательный узел на ТЭС и АЭС. Регенеративные подогреватели. Сетевые подогреватели и пиковые водогрейные котлы. Методика выбора основного и вспомогательного оборудования ТЭС и АЭС. Развернутые тепловые схемы (РТС) электростанций различных типов, их содержание и составление. Трубопроводы и арматура электростанций. Режимы работы оборудования. Энергетические характеристики. Распределение нагрузки между агрегатами. Методы покрытия пиков нагрузок.

## *Языки программирования АСУТП*

Трудоемкость в зачетных единицах:	6	6,7,8 семестры
Часов (всего) по учебному плану:	216 ч	6,7,8 семестры
Лекции	0 ч	6,7,8 семестры
Практические занятия	28+32+28 ч	6,7,8 семестры
Лабораторные работы	0 ч	6,7,8 семестры
Самостоятельная работа	26+22+26 ч	6,7,8 семестры
Курсовые проекты (работы)	0 ч	6,7,8 семестры
Экзамены/зачеты	18+18+18 ч	6,7,8 семестры

Цель дисциплины: состоит в изучении основ программирования и алгоритмизации в области автоматизации, языков программирования АСУТП, а также их применения в задачах проектирования систем автоматического регулирования, технологических защит, блокировок и сигнализаций.

### Основные разделы дисциплины

Некоторые положения теории информации. Основы программирования на языке C/C++: типы данных и задание переменных. Основы программирования на языке C/C++: ввод-вывод данных, арифметико-логические операции. Основы программирования на языке C/C++: операторы ветвления, передачи управления и организации циклов. Основы программирования на языке C/C++: пользовательские и библиотечные функции. Основы алгоритмизации. Программная обработка сложных типов данных. Численные методы и алгоритмы. Языки программирования микропроцессорной техники АЭС и ТЭС. Основы программирования на языках МЭК 61131-3: программный комплекс CODESYS. Программные решения некоторых задач проектирования АСУТП АЭС и ТЭС: цифровая обработка измерительных и управляющих сигналов.

## *Технология эксплуатации АЭС*

Трудоемкость в зачетных единицах:	3	8 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	108 ч	8 семестр
Лекции	14 ч	8 семестр
Практические занятия	14 ч	8 семестр
Лабораторные работы	0 ч	8 семестр
Самостоятельная работа	44 ч	8 семестр
Курсовые проекты (работы)	0 ч	8 семестр
Экзамены/зачеты	36 ч	8 семестр

Цель дисциплины: изучение основ технологического процесса эксплуатации атомных электрических станций.

### Основные разделы дисциплины

Перечень и назначение документации при создании АЭС. Содержание документации при создании АЭС. Правила оформления документации в соответствии с ЕСКД и ЕСТД.

Перспективы развития ВВЭР. Основные особенности ВВЭР-СКД. Новые ядерно-энергетические технологии и международная программа Generation-IV. Реакция деления.

Физика реактора – общие сведения. (нейтронной мощности, периода, общие понятия о коэффициентах реактивности).

Роль  $\text{Th}^{233}$ ,  $\text{U}^{235}$  и  $\text{U}^{238}$  в топливном цикле АЭС, добыча урана, процесс обогащения, перспективы замыкания топливного цикла. Основное оборудование реакторной установки.

Выбор конструкционных материалов. Основные технологические мероприятия по эксплуатации реакторной установки. Строение активной зоны реактора. Роль конструкционных материалов, влияние геометрии на физику реактора. Основные типы реакторов, используемых в составе одно-, двух- и трехконтурных энергоблоков АЭС.

Структурная схема АСУ ТП энергоблоков АЭС. Состав и функции АСУ ТП. Особенности систем безопасности АСУ ТП. Оценка безопасности эксплуатации энергоблоков АЭС.

Перечень и содержание мероприятий по проектированию и вводу в действие реакторов типа ВВЭР. Виды и назначение испытаний на заводах изготовителях и площадках АЭС.

НТД испытаний реакторов ВВЭР. Основные принципы и технологические мероприятия эксплуатации АЭС. Основные виды и содержание нормативно-технической документации,

регламентирующей качество разработки и ввода в эксплуатацию энергоблоков АЭС. Основные мероприятия повышения качества энергоблоков АЭС. Структуры обеспечения

качества разработки и эксплуатации энергоблоков АЭС.

## *Теория автоматического управления*

Трудоемкость в зачетных единицах:	13	7, 8 семестр/ы
Часов (всего) по учебному плану:	468 ч	7, 8 семестр/ы
Лекции	48+42 ч	7, 8 семестр/ы
Практические занятия	32+56 ч	7, 8 семестр/ы
Лабораторные работы	16+0 ч	7, 8 семестр/ы
Самостоятельная работа	84+104 ч	7, 8 семестр/ы
Курсовые проекты (работы)	0+14 ч	7, 8 семестр/ы
Экзамены/зачеты	36+36 ч	7, 8 семестр/ы

Цель дисциплины: формирование знаний в области построения систем управления теплоэнергетическими объектами, методов математического описания, анализа и синтеза, а также современных тенденций систем управления, навыков расчета систем управления, систем сложной структуры, систем с цифровыми контроллерами и нелинейных систем.

### Основные разделы дисциплины

Основные понятия управления. Объекты управления, их классификация. Автоматические и автоматизированные системы управления. Динамические системы и их виды. Линейные и нелинейные системы. Понятие модели системы. Линеаризация. Преобразование Лапласа. Передаточная функция. Преобразование Фурье. Частотные характеристики линейной системы. Структурные схемы систем управления. Элементарные звенья и типовые связи между ними. Типовые линейные алгоритмы регулирования и структурные схемы регуляторов. Структурные схемы автоматических систем регулирования. Устойчивость линейных динамических систем. Алгебраические и частотные критерии устойчивости. Д-разбиение в плоскости варьируемых параметров. Показатели и критерии качества процесса регулирования. Возмущающие воздействия в автоматических системах регулирования. Субоптимальные алгоритмы. Понятие робастности системы. Понятие логического управления. Логические функции и логические элементы. Многоконтурные и комбинированные системы регулирования. Методы оптимального параметрического синтеза сложных АСР. Многомерные объекты и системы управления. Методы расчета настроек регуляторов в многомерных системах управления. Дискретные динамические системы. Импульсные и цифровые системы. Методы расчета АСР с цифровыми регуляторами. Нелинейные системы и их особенности. Статистическая линеаризация. Современные проблемы и направления развития теории управления: адаптация, нечеткие системы регулирования, понятие об искусственных нейронных сетях, нейроконтроллеры.

## *Технические средства автоматизации*

Трудоемкость в зачетных единицах:	9	7, 8 семестры
Часов (всего) по учебному плану:	324 ч	7, 8 семестры
Лекции	32+28 ч	7, 8 семестры
Практические занятия	0 ч	7, 8 семестры
Лабораторные работы	32+28 ч	7, 8 семестры
Самостоятельная работа	62+110 ч	7, 8 семестры
Курсовые проекты (работы)	0+14 ч	7, 8 семестры
Экзамены/зачеты	18+36 ч	7, 8 семестры

Цель дисциплины: формирование знаний в области построения и технической реализации автоматизированных систем управления технологическими процессами в теплоэнергетике, приобретение практических навыков создания и эксплуатации таких систем.

### Основные разделы дисциплины

Основные тенденции развития технических средств автоматизации. 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. 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. Функциональный состав промышленных аналоговых комплексов. Средства статических и динамических преобразований. Регулирующие блоки. Средства оперативного управления. Примеры построения автоматических систем регулирования. Микропроцессорные средства регулирования и логического управления. 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. Малоканальные микропроцессорные контроллеры. Обзор программно-технических комплексов для АСУТП, их архитектура, структурные схемы, основные компоненты и программное обеспечение.

### *Метрологическое обеспечение предприятий*

Трудоемкость в зачетных единицах:	5	7 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	180 ч	7 семестр
Лекции	32 ч	7 семестр
Практические занятия	0 ч	7 семестр
Лабораторные работы	16 ч	7 семестр
Самостоятельная работа	4,3+75,7 ч	7 семестр
Курсовые проекты (работы)	16 ч	7 семестр
Экзамены/зачеты	36 ч	7 семестр

Цель дисциплины: формирование знаний основ метрологического обеспечения производства и применения систем менеджмента качества на предприятиях энергетики, получение умений построения систем менеджмента качества.

#### Основные разделы дисциплины

Нормативно-правовая база метрологического обеспечения. Нормируемые метрологические характеристики. Протоколы передачи данных. Основы математической статистики в метрологии. Методики выполнения измерений температуры. Методики выполнения измерений давления и уровня. Методики выполнения измерений расхода и уровня. Методики выполнения измерений учета тепловой энергии. Методики выполнения измерений влажности воздуха и газов. Методики выполнения измерений состава газов. Методики выполнения измерений состава жидкостей. Выбор технических средств измерения. Функциональные схемы технического контроля. Система менеджмента качества предприятия, предпосылки разработки и внедрения, анализ процессов, разработка документации.

### *Информационное обеспечение систем управления*

Трудоемкость в зачетных единицах:	2	6 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	72 ч	6 семестр
Лекции	0 ч	6 семестр
Практические занятия	28 ч	6 семестр
Лабораторные работы	0 ч	6 семестр
Самостоятельная работа	26 ч	6 семестр
Курсовые проекты (работы)	0 ч	6 семестр
Экзамены/зачеты	18 ч	6 семестр

Цель дисциплины: формирование знаний в области проектирования баз данных с применением современных методов анализа и методологий проектирования, а также практических навыков использования систем управления базами данных.

#### Основные разделы дисциплины

Информационные системы и их классификация, понятие информационного обеспечения систем управления. Типы информационных систем в промышленности и энергетике. Жизненный цикл и этапы проектирования информационных систем в промышленности и энергетике. Информационное обеспечение систем управления. Типы баз данных. Методы анализа данных и методологии проектирования баз данных. Современные системы управления базами данных, классификация и особенности применения в промышленности и энергетике. Языки, используемые в базах данных.

## *Паровые энергетические котлы*

Трудоемкость в зачетных единицах:	14	5,6 семестры
Часов (всего) по учебному плану:	504 ч	5,6 семестры
Лекции	48+28 ч	5,6 семестры
Практические занятия	32+14 ч	5,6 семестры
Лабораторные работы	16+14 ч	5,6 семестры
Самостоятельная работа	134+104 ч	5,6 семестры
Курсовые проекты (работы)	18+16 ч	5,6 семестры
Экзамены/зачеты	36+36 ч	5,6 семестры

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

### Основные разделы дисциплины

Обзор развития конструкций паровых котлов. Современные типы котлов. Топливо для котлов и его подготовка к сжиганию. Механизм горения, объемы продуктов сгорания. КПД котла. Принципы конструирования и расчета топочной камеры. Условия работы конвективных поверхностей нагрева. Строительные конструкции профили паровых котлов. Конструкции специальных паровых котлов. Кинетика химических реакций горения. Турбулентная диффузия и турбулентные струи. Сжигание газов и жидких топлив. Физические основы пылеприготовления. Физические и химические явления в процессе горения частиц твердого топлива. Пылеугольные топки с твердым и жидким шлакоудалением. Режимы течения рабочей среды, одно- и двухфазные потоки. Гидродинамика рабочей среды в поверхностях с естественной циркуляцией. Движущий и полезный напоры, скорость циркуляции. Гидродинамика рабочей среды при принудительном движении в поверхностях. Теплогидравлическая разверка в трубах. Водный режим парового котла. Распределение минеральных примесей в трубах. Основы эксплуатации котлов. Методы поддержания стабильности параметров пара. Сепарационные устройства котельных агрегатов.

### *Основы централизованного теплоснабжения*

Трудоемкость в зачетных единицах:	3	7 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	108 ч	7 семестр
Лекции	32 ч	7 семестр
Практические занятия	16 ч	7 семестр
Лабораторные работы	0 ч	7 семестр
Самостоятельная работа	42 ч	7 семестр
Курсовые проекты (работы)	0 ч	7 семестр
Экзамены/зачеты	18 ч	7 семестр

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

#### Основные разделы дисциплины

Термины и определения. Энергетическая эффективность централизованного теплоснабжения и теплофикации. Тепловое потребление. Системы теплоснабжения и их элементы. Режимы регулирования тепловой нагрузки. Гидравлический расчёт и гидравлический режим водяных тепловых сетей. Тепловые потери через изоляцию тепловых сетей.

## Паротурбинные ТЭС

Трудоемкость в зачетных единицах:	10	7,8 семестры
Часов (всего) по учебному плану:	360 ч	7,8 семестры
Лекции	32+28 ч	7,8 семестры
Практические занятия	32+14 ч	7,8 семестры
Лабораторные работы	16+0 ч	7,8 семестры
Самостоятельная работа	64+86 ч	7,8 семестры
Курсовые проекты (работы)	0+16 ч	7,8 семестры
Экзамены/зачеты	36+36 ч	7,8 семестры

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

### Основные разделы дисциплины

Развитие ТЭС в России. Технологические и тепловые схемы паротурбинных ТЭС. Показатели тепловой экономичности паротурбинной КЭС. Технико-Экономические критерии при разработке ТЭС и их характеристик. Регенеративный подогрев питательной воды и конденсата на паротурбинных КЭС. Пути повышения экономичности паротурбинных КЭС. Конструкторский расчет принципиальных тепловых схем паротурбинных КЭС. Энергетические показатели паротурбинных ТЭЦ. Технологии отпуска теплоты на паротурбинных ТЭЦ. Топливное хозяйство и техническое водоснабжение на ТЭС. Полные тепловые схемы паротурбинных ТЭС. Выбор типов и мощности ТЭС и энергоблоков. Выбор основного и вспомогательного оборудования ТЭС. Компонировка главного корпуса и генеральный план ТЭС. Направление совершенствования ТЭС. Нетрадиционные технологии производства электроэнергии и теплоты.

### *Природоохранные технологии на ТЭС*

Трудоемкость в зачетных единицах:	7	7 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	252 ч	7 семестр
Лекции	48 ч	7 семестр
Практические занятия	48 ч	7 семестр
Лабораторные работы	16 ч	7 семестр
Самостоятельная работа	86 ч	7 семестр
Курсовые проекты (работы)	18 ч	7 семестр
Экзамены/зачеты	36 ч	7 семестр

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

#### Основные разделы дисциплины

Содержание современной экологии и характеристика глобальных экологических проблем. Воздействия энергетики на окружающую среду. Основы природоохранного законодательства РФ. Нормативные методики расчета выбросов вредных веществ в атмосферу тепловыми электростанциями. Рассевание выбросов ТЭС и АЭС в атмосфере. Газоотводящие трубы ТЭС и АЭС. Золоулавливание и золоудаление. Образование газообразных вредных веществ при сжигании органического топлива, методы и технологии снижения их выбросов. контроль выбросов ТЭС. Физические воздействия ТЭС и АЭС на биосферу. Сточные воды ТЭС и АЭС и методы их очистки.

### *Режимы работы и эксплуатация ТЭС*

Трудоемкость в зачетных единицах:	4	8 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	144 ч	8 семестр
Лекции	28 ч	8 семестр
Практические занятия	14 ч	8 семестр
Лабораторные работы	0 ч	8 семестр
Самостоятельная работа	66 ч	8 семестр
Курсовые проекты (работы)	0 ч	8 семестр
Экзамены/зачеты	36 ч	8 семестр

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

#### Основные разделы дисциплины

Общие сведения о режимах работы ТЭС в электроэнергетических системах. Графики нагрузки. Регулирование нагрузки. Особенности работы персонала. Режимы работы и эксплуатация основного оборудования. Методы расчета работы оборудования на частичных нагрузках. Ограничения. Регулировочный диапазон. Режимы работы тепломеханического вспомогательного оборудования. Влияние работы конденсационной установки на режимы работы основного оборудования. Пуски оборудования. Пусковые схемы. Основные операции пуска. Потери топлива при пуске. Особенности эксплуатации и режимы работы ТЭЦ. Энергетические характеристики оборудования ТЭС.

### *Тепломеханическое и вспомогательное оборудование электростанций*

Трудоемкость в зачетных единицах:	6	8 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	216 ч	8 семестр
Лекции	42 ч	8 семестр
Практические занятия	14 ч	8 семестр
Лабораторные работы	0 ч	8 семестр
Самостоятельная работа	108 ч	8 семестр
Курсовые проекты (работы)	16 ч	8 семестр
Экзамены/зачеты	36 ч	8 семестр

Цель дисциплины: изучение технологии производства электроэнергии, и тепла на тепловых и атомных электростанциях, конструкций, методов расчёта и технических характеристик тепломеханического и вспомогательного оборудования электростанций.

#### Основные разделы дисциплины

Теплообменное оборудование. Поверхностные теплообменные аппараты схем ТЭС. Контактные теплообменные аппараты схем ТЭС. Расчет на прочность теплообменных аппаратов и трубопроводов. Трубопроводы и арматура ТЭС и АЭС. Насосы ТЭС. Тягодутьевые машины ТЭС. Оборудование вспомогательных систем ТЭС. Оборудование газовоздушного тракта и систем топливоподачи. Оборудование технического водоснабжения.

## *Газотурбинные и парогазовые технологии на ТЭС*

Трудоемкость в зачетных единицах:	4	8 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	144 ч	8 семестр
Лекции	28 ч	8 семестр
Практические занятия	28 ч	8 семестр
Лабораторные работы	0 ч	8 семестр
Самостоятельная работа	70 ч	8 семестр
Курсовые проекты (работы)	0 ч	8 семестр
Экзамены/зачеты	18 ч	8 семестр

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.

### Основные разделы дисциплины

Введение. Простейшие тепловые схемы различных типов ПГУ. Роль и место ГТУ и ПГУ в российской энергетике Простейшие тепловые схемы различных типов ПГУ. Основные элементы энергетических ГТУ (компрессор, камера сгорания, газовая турбина). Особенности устройства компрессоров ГТУ. Камеры сгорания энергетических ГТУ. Типы, конструктивные особенности. Характеристики камер сгорания. Конструктивные особенности газовых турбин. Основные характеристики. Эксплуатация газотурбинных ТЭС

Блочные системы энергетических ГТУ. Переменные режимы работы ГТУ. Пуско-остановочные режимы и нагружение энергетических ГТУ. Эксплуатация и техническое обслуживание энергетических ГТУ. Тепловые схемы ГТУ ТЭЦ. Отопительные, промышленные и промышленно-отопительные ГТУ ТЭЦ. Котлы утилизаторы для ГТУ-ТЭЦ. Схемы ГТУ-ТЭЦ с дожиганием топлива. Парогазовые ТЭС. Парогазовые ТЭС, классификация и принцип работы. Расчет парогазовых ТЭС утилизационного типа. Показатели тепловой экономичности ПГУ ТЭС. Особенности основного оборудования ПГУ

Котлы-утилизаторы ПГУ. Паротурбинные установки ПГУ. Дожимные компрессоры ГТУ и ПГУ. Парогазовые ТЭЦ. Типы парогазовых ТЭЦ. Схемы отпуска тепловой нагрузки. Тепловые схемы ПГУ для реконструкций ПСУ блоков. Типы парогазовых блоков для реконструкции паросиловых электростанций. Методика расчета реконструируемых блоков.