

## 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>Физическая культура и спорт</i> .....	17
<i>Теоретическая механика</i> .....	18
<i>Динамика и прочность машин</i> .....	19
<i>Прикладная механика</i> .....	20
<i>Техническая термодинамика</i> .....	21
<i>Тепломассообмен</i> .....	22
<i>Нетрадиционные возобновляемые источники энергии</i> .....	23
<i>Метрология, теплотехнические измерения</i> .....	24
<i>Экономическая теория</i> .....	25
<i>Безопасность жизнедеятельности</i> .....	26
<i>Инженерные расчеты</i> .....	27
<i>Ядерные энергетические установки</i> .....	28
<i>Управление и инноватика в теплоэнергетике</i> .....	29
<i>Экономика и управление энергетическим предприятием</i> .....	30
<i>Водоподготовка</i> .....	31
<i>Энергетические котлы и системы теплоснабжения</i> .....	32
<i>Экологически безопасные технологии на ТЭС</i> .....	33
<i>Турбины ТЭС и АЭС</i> .....	34
<i>Энергетическое топливо и масла</i> .....	35
<i>Тепломеханическое и вспомогательное оборудование электростанций</i> .....	36
<i>Режимы работы и эксплуатация ТЭС</i> .....	37
<i>ТЭС и АЭС</i> .....	38
<i>Язык программирования</i> .....	39
<i>Основы цифровизации в тепловой энергетике</i> .....	40
<i>Моделирование объектов тепловой и возобновляемой энергетики</i> .....	41
<i>Индустрия 4.0 в тепловой энергетике</i> .....	42
<i>CFD-моделирование</i> .....	43
<i>Системы машинного обучения и предиктивной аналитики в тепловой и возобновляемой энергетике</i> .....	44
<i>Социология</i> .....	45
<i>Мировые цивилизации и мировые культуры</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

**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

## *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*

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

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**

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

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 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.

### 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: изучение теории и практики 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 в школе и вузе. 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. Методика решения в среде SmathStudio алгебраических уравнений и систем. Решение задач курса математики в среде SmathStudio (матрицы и графический анализ функций). Графическое отображение функций двух переменных в среде SmathStudio. Объемная графика SmathStudio. Встроенные переменные 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). Программирование в среде SmathStudio: структура данных и алгоритмические управляющие конструкции алгоритмов. Конструкция Выбор. Программирование пользовательского сообщения об ошибке. Программирование в среде SmathStudio: структура данных и алгоритмические управляющие конструкции алгоритмов. Конструкция цикл с параметром и цикл с предпроверкой. Локальная переменная программы. Создание программными средствами рекурсивных функций в среде SmathStudio. Работа с шаблонами. Методика решения в среде SmathStudio системы дифференциальных уравнений (задача Коши). Решение в среде SmathStudio систем обыкновенных дифференциальных уравнений (краевая задача).

## *Инженерная и компьютерная графика*

Трудоемкость в зачетных единицах:	4	1,2 семестры
Часов (всего) по учебному плану:	144 ч	1,2 семестры
Лекции	16+16 ч	1,2 семестры
Практические занятия	48+48 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 видеoinформации и ее машинная генерация, графические языки, пространственная графика, современные стандарты компьютерной графики, графические диалоговые системы, применение интерактивных графических систем.

## *Химия*

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

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

### 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 семестры
Часов (всего) по учебному плану:	576 ч	2,3 семестры
Лекции	32+32 ч	2,3 семестры
Практические занятия	32+32 ч	2,3 семестры
Лабораторные работы	32+32 ч	2,3 семестры
Самостоятельная работа	84+84 ч	2,3 семестры
Курсовые проекты (работы)	0 ч	2,3 семестры
Экзамены/зачеты	36+36 ч	2,3 семестры

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	32 ч	3 семестр
Практические занятия	16 ч	3 семестр
Лабораторные работы	16 ч	3 семестр
Самостоятельная работа	16 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: 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

### 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*

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

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.



## *Физическая культура и спорт*

Трудоемкость в зачетных единицах:	2	1,2 семестры
Часов (всего) по учебному плану:	72 ч	1,2 семестры
Лекции	0 ч	1,2 семестры
Практические занятия	16 + 16 ч	1,2 семестры
Лабораторные работы	0 ч	1,2 семестры
Самостоятельная работа	20 + 20 ч	1,2 семестры
Курсовые проекты (работы)	0 ч	1,2 семестры
Экзамены/зачеты	0+0 ч	1,2 семестры

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

### Основные разделы дисциплины

Физическая культура и спорт как социальный феномен современного общества. Формирование физической культуры личности. 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. Двигательная активность и ее влияние на устойчивость и адаптационные возможности человека к умственным и физическим нагрузкам при различных воздействиях внешней среды. 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. Критерии эффективности здорового образа жизни. Физиологические основы освоения и совершенствования двигательных действий. Возможность и условия коррекции общего физического развития, телосложения, двигательной и функциональной подготовленности средствами физической культуры и спорта.

## *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: изучение 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	64 ч	4 семестр
Курсовые проекты (работы)	16 ч	4 семестр
Экзамены/зачеты	36 ч	4 семестр

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

### Основные разделы дисциплины

Вопросы механической надежности в теплоэнергетике и энергомашиностроении. Экономические аспекты динамики и прочности машин. 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. 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 применение.

## *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	42 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	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: 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

### 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	16+16 ч	4,5 семестры
Лабораторные работы	32+32 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 возобновляемые источники энергии*

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

Цель дисциплины: приобретение студентами 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. Солнечная постоянная и ее вариации в течение года. Солнечный коллектор как базовый элемент солнечных систем теплоснабжения. Плоские и вакуумные солнечные коллекторы, их конструктивные особенности. К.п.д. солнечного коллектора, его теоретический расчет и экспериментальное получение. Концентраторы солнечной энергии. 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. Статистика скоростей ветра, распределение Вейбулла. Ориентация лопасти ВЭУ в ветровом потоке, угол атаки, угол установка, коэффициент быстроходности. 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: изучение 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.



## *Экономическая теория*

Трудоемкость в зачетных единицах:	3	2 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	108 ч	2 семестр
Лекции	32 ч	2 семестр
Практические занятия	16 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: изучение теоретических основ науки экономика, в т.ч. возможностей эффективного использования производственных ресурсов в условиях современной рыночной экономики

### Основные разделы дисциплины

Экономические потребности и экономические блага. Экономические ресурсы, их характеристика. Экономический рост. Современные экономические системы. Методы экономической науки и уровни экономического анализа. Понятие товара. Классификация товаров. Закон убывающей предельной полезности товара. Основы теории потребительского выбора. Бюджетное ограничение. Понятие «спрос». Закон спроса. Понятие «предложение». Функция предложения. Эластичность спроса и предложения. Понятие рынка и условие его существования. Конкуренция и ее виды. Естественные монополии. Предмет макроэкономики. Основное макроэкономическое тождество. Экономические функции правительства. Теория макроэкономического равновесия. Безработица и ее виды. Инфляция и ее виды инфляции. Содержание и общие черты экономического цикла. Фазы цикла. Динамика экономических показателей. Продолжительность экономических циклов. Государственные расходы и налоги. Функции налогов. Принципы налогообложения. Понятие и типы денежных систем. Банковская система и ее уровни. Центральный банк и его функции. Монетарная политика государства.

## *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:	18 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: изучение основных положений инженерных расчетов конструкций на ЭВМ применительно к расчетам систем теплоэнергетики и теплотехники, необходимых в профессиональной деятельности по выбранному профилю

### 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: изучение нейтронно- физических основ и технологий атомной энергетики, безопасности ее использования, современного состояния и перспектив развития для последующего использования при исследовании, проектировании, конструировании, эксплуатации монтаже, ремонте и модернизации технических средств по производству теплоты, электрической энергии и автоматизации процессов на атомных электрических станциях (АЭС).

### Основные разделы дисциплины

Ядерная энергетика в энергетическом балансе. Технологии атомной энергетики нового поколения. Топливный цикл ядерной энергетики. Экологическая и радиационная безопасность. Принципиальные схемы ядерных реакторов на тепловых нейтронах. Ядерная безопасность. Контроль, управление и защита ядерных энергетических установок. Эксплуатационные режимы АЭС. Аварийные ситуации и аварийные режимы. Культура безопасности. Классификация ядерных реакторов. Компонировка оборудования. Экономические аспекты использования ядерной энергии. Снятие АЭС с эксплуатации. 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	84 ч	6 семестр
Курсовые проекты (работы)	0 ч	6 семестр
Экзамены/зачеты	8 ч	6 семестр

Цель дисциплины: Изучение 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. Критерии устойчивости. Понятие запаса устойчивости, показатели запаса устойчивости. Понятие о динамической оптимизации систем регулирования. Понятие качества регулирования. Показатели качества. Ограничения на оптимизируемые параметры регуляторов. Основные принципы построения схем автоматического регулирования. Архитектура и функции АСУТП. Программно-технические комплексы. SCADA-системы. Регулирующие органы и исполнительные механизмы промышленных систем регулирования. Понятие логического управления. Системы блокировки и защиты технологического оборудования. 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. Обзор типовых систем регулирования технологическими процессами и аппаратами в теплоэнергетике и промышленности. Схемы 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: изучение 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. Принципы построения структур управления объектами энергетики. Прогнозирование спроса на электрическую и тепловую энергию. Капиталовложения и их структура. 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. Штаты предприятия, их классификация и факторы, на них влияющие. Техническое нормирование труда. Системы оплаты труда. Организация ремонтного обслуживания энергетических предприятий. Планирование ремонтов. 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. Основы ценообразования в энергетической отрасли. Методика формирования тарифов на тепловую и электрическую энергию. Тарифное регулирование. Балансовая и чистая прибыль. Понятие и виды рентабельности.

## *Водоподготовка*

Трудоемкость в зачетных единицах:	6	5 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	216 ч	5 семестр
Лекции	48 ч	5 семестр
Практические занятия	32 ч	5 семестр
Лабораторные работы	16 ч	5 семестр
Самостоятельная работа	84 ч	5 семестр
Курсовые проекты (работы)	0 ч	5 семестр
Экзамены/зачеты	36 ч	5 семестр

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

### Основные разделы дисциплины

Использование воды на ТЭС. Типичные схемы обращения воды на ТЭС. Загрязнение водного теплоносителя в трактах ТЭС. Показатели качества воды. Примеси и естественный химический состав поверхностных и подземных природных вод. Физико-химические процессы, протекающие в воде 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. Ионообменные материалы, применяемые на водоподготовительных установках. Основные закономерности ионного обмена. Технология катионирования. Технология ионитного (химического) обессоливания воды. 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.

## *Энергетические котлы и системы 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	104 ч	5 семестр
Курсовые проекты (работы)	16 ч	5 семестр
Экзамены/зачеты	36 ч	5 семестр

Цель дисциплины: изучение 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. Схема парового котла (барабанного и прямоточного с промперегревом). Параметры парового котла. Системы единиц. Газо-воздушный тракт (ГВТ) парового котла. Котельная установка. Классификация паровых котлов. Водопаровой тракт (ВПТ) котлов различных типов. Характеристики топлива. Тепловой баланс котла, КПД котла, тепловые потери парового котла. Загрязнение и абразивный износ конвективных поверхностей нагрева. Коррозия поверхностей нагрева. Регулирование температуры пара. Тепловые схемы паровых котлов. Гидродинамика рабочей среды в поверхностях с принудительным движением. Гидродинамика рабочей среды при естественной циркуляции. Контур циркуляции. Основные уравнения расчёта контура циркуляции

Системы теплоснабжения, их элементы, теплофикация. Методы определения расчётных и текущих, часовых и годовых расходов теплоты на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение. Часовые и годовые графики расхода теплоты жилыми районами. Схемы тепловых сетей и тепловых пунктов в открытых и закрытых водяных системах. Методы и ступени регулирования тепловой нагрузки. Графики температур и расходов теплоносителя при центральном регулировании 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 на ТЭС

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

#### Основные разделы дисциплины

Загрязнение биосферы Земли вредными токсичными отходами. Основы экологического законодательства Российской Федерации. Стандарты и международные рекомендации в области систем экологического менеджмента (стандарты ISO 14000).

Воздействия ТЭС, ГЭС и АЭС на окружающую среду. Основные законы РФ в области охраны окружающей среды. Предельно допустимые концентрации вредных веществ. Методики определения валовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от котельных установок ТЭС. Расчет высоты дымовых труб. Механизмы образования оксидов азота, оксидов серы, бенз(а)пирена в топках котлов, методы снижения выбросов токсичных газов. Электромагнитное воздействие ТЭС и АЭС на биосферу. Шумовое воздействие ТЭС на окружающую среду. Методы борьбы с шумом. Масштабы потребления воды и сбросов сточных вод различными энергетическими предприятиями. Нормативы по загрязнению водоемов и сбросам сточных вод. Оптимизация водопользования за счет сокращения безвозвратных потерь, организации оборотных циклов, применения более совершенных водных режимов, установок и методов водоподготовки.

## *Турбины ТЭС и АЭС*

Трудоемкость в зачетных единицах:	4	6 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	144 ч	6 семестр
Лекции	14 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	70 ч	6 семестр

Цель дисциплины: изучение схем, оборудования и эксплуатации энергоустановок тепловых и атомных электростанций с приобретением практики расчетов ступеней турбин и турбинной установки в целом, а также изучение методов проектирования и конструирования турбомашин

### Основные разделы дисциплины

Принцип действия лопастных машин. Тепловые схемы ПТУ. Цикл Ренкина. Показатели эффективности ПТУ. Схема и цикл простой ГТУ. КПД ГТУ, полезная работа ГТУ и коэффициент полезной работы. Парогазовые установки утилизационного типа. Турбинные решетки. Устройство и принцип действия осевой турбинной ступени. Алгоритм теплового и аэродинамического расчета турбинной ступени. Структура потерь энергии в турбинной ступени. Многоступенчатые турбины. Особенности частей высокого, среднего и низкого давления мощных паровых турбин. Определение числа ступеней на отсек проточной части. Работа осевой турбинной ступени при переменном режиме. 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.

## *Энергетическое топливо и масла*

Трудоемкость в зачетных единицах:	6	6 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	216 ч	6 семестр
Лекции	28 ч	6 семестр
Практические занятия	28 ч	6 семестр
Лабораторные работы	14 ч	6 семестр
Самостоятельная работа	110 ч	6 семестр
Курсовые проекты (работы)	0 ч	6 семестр
Экзамены/зачеты	36 ч	6 семестр

Цель дисциплины: изучение способов снижения вредных выбросов в воздушную и водную среду.

### Основные разделы дисциплины

Современные способы использования твердого топлива. Продукты сгорания твердых топлив и их воздействие на окружающую среду. Внутрицикловая газификация топлива на ТЭС. Сущность процесса газификации твердого топлива, параметры и режимы газификации. Основы расчета процесса газификации. Газогенератор и его работа. Включение газогенератора в тепловой цикл с паротурбинными и парогазовыми установками. Очистка генераторного газа от сероводорода перед его сжиганием. Вредные выбросы при сжигании энергетических топлив. Рассеивание дымовых выбросов и распределение загрязнений воздуха. Золотые частицы в атмосфере и их осаждение на поверхности земли. Обратная система гидрозолоудаления (СЗУ). Баланс вод в системах ГЗУ и его рационализация.

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

## *Тепломеханическое и вспомогательное оборудование электростанций*

Трудоемкость в зачетных единицах:	6	7 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	216 ч	7 семестр
Лекции	48 ч	7 семестр
Практические занятия	16 ч	7 семестр
Лабораторные работы	0 ч	7 семестр
Самостоятельная работа	108 ч	7 семестр
Курсовые проекты (работы)	16 ч	7 семестр
Экзамены/зачеты	36 ч	7 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 газоздушного тракта и систем топливоподачи. Оборудование технического водоснабжения.

### *Режимы работы и эксплуатация ТЭС*

Трудоемкость в зачетных единицах:	4	7 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	144 ч	7 семестр
Лекции	32 ч	7 семестр
Практические занятия	16 ч	7 семестр
Лабораторные работы	0 ч	7 семестр
Самостоятельная работа	66 ч	7 семестр
Курсовые проекты (работы)	0 ч	7 семестр
Экзамены/зачеты	36 ч	7 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 ТЭС. Энергетические характеристики оборудования ТЭС.

## *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: 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.

### Основные разделы дисциплины

Типы тепловых и атомных электростанций. Тепловые схемы ТЭС АЭС. Показатели тепловой экономичности КЭС, ТЭЦ и АЭС. Начальные и конечные параметры пара на ТЭС и АЭС и влияние их на тепловую экономичность установок. Перспективные направления по повышению КПД ТЭС. Регенеративный подогрев конденсата и питательной воды на ТЭС и АЭС. Методика конструкторского расчета принципиальной схемы КЭС, АЭС, ТЭЦ. Тепловые нагрузки электростанций, графики тепловых нагрузок. Потери пара и конденсата на ТЭС и АЭС. Методы снижения и восполнения потерь. Способы подготовки добавочной воды на ТЭС и АЭС. Деаэрация воды на ТЭС и АЭС. Питательный узел на ТЭС и АЭС. Схемы включения питательных и конденсатных насосов. 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. Элементы РТС: главные паропроводы, БРОУ, РОУ. Режимы работы оборудования. Энергетические характеристики. Распределение нагрузки между агрегатами. Методы покрытия пиков нагрузок. Оборудование топливного хозяйства, систем технического водоснабжения и золошлакоудаления. Типы компоновок главного корпуса ТЭС. Выбор площадки для строительства электростанции. Генеральный план ТЭС и АЭС.

## *Язык программирования*

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: изучение языка программирования Python.

### Основные разделы дисциплины

Переменные и типы. Циклы и ветвления. Функции. Словари и множества. Строки. Библиотеки. Взаимодействие по сети. Линейный и бинарный поиск. Массивы постоянного размера. Реаллокация в динамических массивах. Связные списки. Структуры данных: стек, очередь. Рекурсивный и базовый случаи. Алгоритмы сортировки.

### *Основы цифровизации в тепловой энергетике*

Трудоемкость в зачетных единицах:	2	7 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	72 ч	7 семестр
Лекции	16 ч	7 семестр
Практические занятия	16 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: изучение направлений цифровизации в тепловой и возобновляемой энергетике.

#### Основные разделы дисциплины

Задачи моделирования работы теплоэнергетического оборудования. Подходы к моделированию. Понятие цифрового двойника. Технологии моделирования и управления жизненным циклом продуктов и услуг. CFD-моделирование. Основы предиктивной аналитики и анализа больших данных. Основы ОРЭМ. Работа с цифровыми моделями ТЭС и объектов возобновляемой энергетики на ОРЭМ. Технологии дополненной и виртуальной реальности. Интернет вещей. Облачные технологии (вычисления, хранение данных). Инструменты совместной работы. Гибкие методы управления проектами.



## *Моделирование объектов тепловой и возобновляемой энергетики*

<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>6</b>	<b>8 семестр</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>216 ч</b>	<b>8 семестр</b>
<b>Лекции</b>	<b>28 ч</b>	<b>8 семестр</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>28 ч</b>	<b>8 семестр</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>0 ч</b>	<b>8 семестр</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>108 ч</b>	<b>8 семестр</b>
<b>Курсовые проекты (работы)</b>	<b>14 ч</b>	<b>8 семестр</b>
<b>Экзамены/зачеты</b>	<b>36 ч</b>	<b>8 семестр</b>

Цель дисциплины: изучение моделирования объектов в тепловой и возобновляемой энергетике.

### Основные разделы дисциплины

Задачи моделирования работы теплоэнергетического оборудования. Подходы к моделированию. Среда моделирования SimInTech. Моделирование теплообменника. Моделирование насоса. Моделирование арматуры. Моделирование турбины. Моделирование конденсатора. Моделирование котла. Моделирование стопорных и регулирующих клапанов. Моделирование генератора. Создание модели ТЭС. Моделирование солнечной панели. Моделирование ветрогенератора. Моделирование электроэнергетического комплекса в составе ТЭС, ВЭС и СЭС.

### *Индустрия 4.0 в тепловой энергетике*

<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>4</b>	<b>8 семестр</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>144 ч</b>	<b>8 семестр</b>
<b>Лекции</b>	<b>28 ч</b>	<b>8 семестр</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>28 ч</b>	<b>8 семестр</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>0 ч</b>	<b>8 семестр</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>52 ч</b>	<b>8 семестр</b>
<b>Курсовые проекты (работы)</b>	<b>0 ч</b>	<b>8 семестр</b>
<b>Экзамены/зачеты</b>	<b>36 ч</b>	<b>8 семестр</b>

Цель дисциплины: изучение жизненного цикла продукта в рамках подхода, применяемого в Индустрии 4.0.

#### Основные разделы дисциплины

Понятие «Индустрия 4.0» и жизненного цикла изделия. Проектирование объекта. Создание объекта. Цифровой двойник объекта.

## *CFD-моделирование*

<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>3</b>	<b>8 семестр</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>108 ч</b>	<b>8 семестр</b>
<b>Лекции</b>	<b>14 ч</b>	<b>8 семестр</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>28 ч</b>	<b>8 семестр</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>0 ч</b>	<b>8 семестр</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>48 ч</b>	<b>8 семестр</b>
<b>Курсовые проекты (работы)</b>	<b>0 ч</b>	<b>8 семестр</b>
<b>Экзамены/зачеты</b>	<b>18 ч</b>	<b>8 семестр</b>

Цель дисциплины: изучение методов проведения численного исследования физических процессов, происходящих в элементах теплоэнергетического оборудования.

### Основные разделы дисциплины

Введение. Процессы теплообмена и гидродинамики в элементах теплоэнергетических установок. Система интегральных и дифференциальных уравнений конвективного теплообмена. Стационарная теплопроводность. Нестационарная теплопроводность. Система уравнений Навье-Стокса. Особенности решения задач вынужденной и свободной конвекции многокомпонентных реагирующих потоков в турбулентном режиме течения. Верификация при работе в компьютерных системах моделирования, набор тестовых задач. Численное моделирование теплообменного аппарата.

*Системы машинного обучения и предиктивной аналитики в тепловой и возобновляемой энергетике*

Трудоемкость в зачетных единицах:	5	8 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	180 ч	8 семестр
Лекции	28 ч	8 семестр
Практические занятия	28 ч	8 семестр
Лабораторные работы	0 ч	8 семестр
Самостоятельная работа	72 ч	8 семестр
Курсовые проекты (работы)	14 ч	8 семестр
Экзамены/зачеты	36 ч	8 семестр

Цель дисциплины: изучение подходов при анализе больших данных и предиктивной аналитике в тепловой и возобновляемой энергетике.

Основные разделы дисциплины

Введение. Цели и задачи диагностики, предиктивной аналитики. Термины и определения. Область применения. Подходы к решению задач диагностики. Элементы системы диагностирования. Методы и модели, основанные на экспертных знаниях. Методы и модели основанные на данных. Модели на основе физического описания процессов. Перспективы развития. Подходы к решению задач предиктивной аналитики. Элементы системы прогнозирования. Модели на основе экспертных знаний. Модели на основе данных. Модели на основе физического описания процессов. Перспективы развития. Опыт АО «РДС»/ АО «РОТЕК». Принцип работы СПиУМ ПРАНА. Математические методы. Примеры использования.

## Социология

Трудоемкость в зачетных единицах:	2	3 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	72 ч	3 семестр
Лекции	16 ч	3 семестр
Практические занятия	16 ч	3 семестр
Лабораторные работы	0 ч	3 семестр
Самостоятельная работа	22 ч	3 семестр
Курсовые проекты (работы)	0 ч	3 семестр
Экзамены/зачеты	18 ч	3 семестр

Цель дисциплины: формирование целостного представления об обществе на основе изучения теоретических положений социологии и анализа актуальных социальных явлений и процессов

Основные разделы дисциплины. Возникновение социологии как науки в XIX столетии. Классический период развития социологии и основные социологические теории. Современная зарубежная социология. Социология в России. Предметное поле современной социологической науки и ее функции. Социологические парадигмы и уровни социологического знания. Прикладная социология и методы социологического исследования. Основные отрасли социологического знания. Основные концепции общества в социологии. Общество как социокультурная система. Основные признаки общества. Структура общества. Основные подсистемы общества. Эволюционные типы обществ. Общество как совокупность социальных общностей и социальных групп. Групповая динамика. Социальное неравенство и социальная стратификация. Факторы, определяющие социальные изменения. Социальный прогресс и регресс. Институциональная организация общества. Понятие «социальный институт». Институциональная среда современного российского общества. Понятие «социальная организация». Типы социальных организаций. Социальное неравенство. Социологический подход к личности. Личностная и социальная идентификация. Определение и структура личности. Зависимость личности от общества и автономия личности. Социализация личности: формы, этапы, агенты. Основные социологические теории социализации личности. Факторы, влияющие на формирование личности. Социальный контроль. Теория социальной аномии. Социальные нормы и санкции. Девиантное и деликвентное поведение и его формы.

### *Мировые цивилизации и мировые культуры*

Трудоемкость в зачетных единицах:	2	3 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	72 ч	3 семестр
Лекции	16 ч	3 семестр
Практические занятия	16 ч	3 семестр
Лабораторные работы	0 ч	3 семестр
Самостоятельная работа	22 ч	3 семестр
Курсовые проекты (работы)	0 ч	3 семестр
Экзамены/зачеты	18 ч	3 семестр

Цель дисциплины: изучение мирового цивилизационного и культурного опыта развития человечества

Основные разделы дисциплины. Формирование и развитие теории цивилизаций. Первобытность. Ранние цивилизации и цивилизации античности. Византийская цивилизация. Цивилизации средневекового Запада и Востока. Эпохи Возрождения, Реформации, Просвещения. Индустриальная и постиндустриальная цивилизации. Российская модель цивилизационного развития.