

**Аннотации дисциплин****Оглавление**

<i>История (история России, всеобщая история)</i> .....	3
<i>Иностранный язык</i> .....	4
<i>Иностранный язык (межкультурные коммуникации)</i> .....	5
<i>Иностранный язык (деловое общение)</i> .....	6
<i>Культурология</i> .....	7
<i>Русский язык и культура речи</i> .....	8
<i>Философия</i> .....	9
<i>Экономическая теория</i> .....	10
<i>Безопасность жизнедеятельности</i> .....	11
<i>Высшая математика</i> .....	12
<i>Теория вероятности и математическая статистика</i> .....	13
<i>Методы численного моделирования</i> .....	14
<i>Информационные технологии</i> .....	15
<i>Инженерная и компьютерная графика</i> .....	16
<i>Химия</i> .....	17
<i>Физика</i> .....	18
<i>Материаловедение. Технология конструкционных материалов</i> .....	19
<i>Физическая культура и спорт</i> .....	20
<i>Основы проектного управления</i> .....	21
<i>Электротехника и электроника</i> .....	22
<i>Гидрогазодинамика</i> .....	23
<i>Теоретическая механика</i> .....	24
<i>Динамика и прочность машин</i> .....	25
<i>Техническая термодинамика</i> .....	26
<i>Тепломассообмен</i> .....	27
<i>Социология</i> .....	28
<i>Политология</i> .....	29
<i>Основные разделы дисциплины</i> .....	29
<i>Мировые цивилизации и мировые культуры</i> .....	30
<i>Правоведение</i> .....	31
<i>Прикладная механика</i> .....	32
<i>Метрология, теплотехнические измерения</i> .....	33
<i>Моделирование напряженно-деформированного состояния механических систем</i> .....	34
<i>Моделирование процессов гидрогазодинамики</i> .....	35
<i>Моделирование процессов тепломассообмена</i> .....	36
<i>Производство, потребление и распределение электроэнергии</i> .....	37
<i>Паровые и газовые турбины</i> .....	38
<i>Водоподготовка в энергетике</i> .....	39
<i>ТЭС и АЭС</i> .....	40
<i>Основы теории горения</i> .....	42
<i>Энергетические котлы</i> .....	43
<i>Теория автоматического управления</i> .....	45
<i>Основы алгоритмизации и программирование</i> .....	46
<i>Моделирование процессов горения</i> .....	47
<i>Ядерные энергетические установки</i> .....	48
<i>Экономика энергетики</i> .....	49

<i>Тепломассообменное оборудование.....</i>	<i>50</i>
<i>Водородная и электрохимическая энергетика .....</i>	<i>51</i>
<i>Системы теплоснабжения.....</i>	<i>52</i>
<i>Технологии охраны окружающей среды .....</i>	<i>53</i>
<i>Программирование микроконтроллеров.....</i>	<i>54</i>
<i>Нагнетатели и тепловые двигатели .....</i>	<i>55</i>

### *История (история России, всеобщая история)*

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	39,7 ч	1 семестр
Курсовые проекты (работы)	0 ч	1 семестр
Экзамены/зачеты	0,3 ч	1 семестр

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

#### Основные разделы дисциплины

История как наука: ее предмет, сущность, социальные функции. Исторические источники, их классификация. Методология исторической науки: научность, объективность, историзм. Развитие исторических знаний в мировой истории. Традиции отечественной историографии изучения истории России. Предыстория человечества. Человечество в эпоху Древнего мира и Средневековья. Особенности создания и развития Древнерусского государства: взаимоотношения с Западной Европой, Византией, Золотой Ордой (IX–первая половина XV вв.). Государственная централизация в европейской истории и «московская модель» централизации. Московское государство второй половины XV–XVII веках: между Европой и Азией. Российская империя и мир в Новое время. Российская империя XVIII в. и европейские ориентиры. Российская империя XIX в.: проблемы модернизации и сохранение национальной идентичности. Мир и Российская империя в конце XIX – начале XX вв: поиск путей политических и экономических преобразований и попытки сохранения традиционных институтов власти как вектор развития российского общества. Основные тенденции и противоречия мирового развития в XX веке: мировые войны и их последствия. Советский этап отечественной истории и Россия на постсоветском пространстве (1917 -начало XXI в.). Мировое сообщество в первые десятилетия XXI века. Глобализация мирового экономического, политического и культурного пространства. Современные вызовы человечеству и роль России в их решении.

## *Иностранный язык*

Трудоемкость в зачетных единицах:	3+2	1,2 семестры
Часов (всего) по учебному плану:	180 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 + 22 ч	1,2 семестры
Курсовые проекты (работы)	0 ч	1,2 семестры
Экзамены/зачеты	36+18 ч	1,2 семестры

Цель дисциплины: изучение грамматического строя иностранного языка и лексики деловой и общетехнической направленности; формирование у обучающихся способности вести деловую коммуникацию на иностранном языке.

### Основные разделы дисциплины

1. Фонетика (корректирующий курс – правила и техника чтения);
2. Лексика 2000-2200 единиц (из них 1000 продуктивно) общетехнической направленности;
3. Грамматика:  
Причастие: формы и функции. Обстоятельный (зависимый) причастный оборот. Независимый причастный оборот в начале предложения и в конце предложения. Герундий: формы и функции. Сложный герундиальный оборот. Сложный герундиальный оборот в функции подлежащего. Инфинитив: формы и функции. Субъектный и объектный инфинитивные обороты. Придаточные предложения, 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.
4. Чтение текстов общетехнического содержания (1500-2000 п. зн.);
5. Устная речь и аудирование (формирование навыков монологического высказывания на темы общекультурного характера): About Myself, Native Town, Russia, My Institute and my future profession, Great Britain, The USA.
6. Письмо (формирование навыков реферирования текстов общетехнического содержания).

### *Иностранный язык (межкультурные коммуникации)*

Трудоемкость в зачетных единицах:	6	3,4 семестры
Часов (всего) по учебному плану:	216 ч	3,4 семестры
Лекции	0 ч	3,4 семестры
Практические занятия	108 + 108 ч	3,4 семестры
Лабораторные работы	0 ч	3,4 семестры
Самостоятельная работа	43,7 + 43,7 ч	3,4 семестры
Курсовые проекты (работы)	0 ч	3,4 семестры
Экзамены/зачеты	0 ч	3,4 семестры

Цель дисциплины: совершенствование иноязычной коммуникативной компетенции для практической реализации полученных языковых умений на современном уровне на основе всех других компетенций, необходимых и достаточных для осуществления последующего непрерывного развития поликультурной личности через самообразование.

#### Основные разделы дисциплины

Межкультурная коммуникация как особый тип общения. Подготовка к межкультурному взаимодействию. Речевой этикет.

### *Иностранный язык (деловое общение)*

Трудоемкость в зачетных единицах:	6	6,7 семестры
Часов (всего) по учебному плану:	108 ч + 108 ч	6,7 семестры
Лекции	0 ч	6,7 семестры
Практические занятия	56 + 64 ч	6,7 семестры
Лабораторные работы	0 ч	6,7 семестры
Самостоятельная работа	43,7 + 43,7 ч	6,7 семестры
Курсовые проекты (работы)	0 ч	6,7 семестры
Экзамены/зачеты	0 ч	6,7 семестры

Цель дисциплины: совершенствование знаний о стране изучаемого языка в области национальной культуры и экономики, расширение кругозора, совершенствование культуры его мышления, общения и речи и подготовка будущих магистров к практическому использованию иностранного языка в профессиональной деятельности.

#### Основные разделы дисциплины

Тематика материалов для обучения различным видам иноязычной деятельности: Межкультурные аспекты делового общения. Проведение встреч и совещаний. Межкультурное сотрудничество: вопросы этикета при коммуникации с иностранными партнёрами. Деловая корреспонденция.

Структура письма. Виды писем. Оформление финансовой документации.

## *Культурология*

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

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

### Основные разделы дисциплины

Предмет и структура культурологического знания. Культурология как наука. Возникновение, развитие, основные проблемы культурологии. Понятие культуры в системе базовых категорий современной гуманитаристики. Культура – общество – личность. Инкультурация и социализация. Культурная идентичность. Культура как система ценностей, идеалов и норм. Структура культуры. Функции, формы и виды культуры. Язык и бытие культуры. Семиотика культуры: основные принципы и разделы. Знак и символ в системе культуры. Миф в структуре языка культуры. Архетипы и их роль в мировой культуре. Динамика культуры: процессы культурных изменений, их обусловленность и направленность. Культурно-исторические эпохи. Закономерности развития культуры. Типология культуры. Принципы типологизации культуры и основные типологические модели в культурологии. Полифония мировой культуры. Мировая культура и культурные миры: единство и многообразие. Мировые религии: общее и особенное. Религиозно-конфессиональные типы культуры. Буддистский тип культуры. Христианский тип культуры. Мусульманский тип культуры. Запад и Восток как социокультурные парадигмы и культурные миры. Региональные культуры. Россия в диалоге культур. Процессы дифференциации и интеграции в культуре. Взаимодействие культур. Партикуляризм и универсализм в философии культуры. Аккультурация: виды, типы и формы. Культурные различия и проблема толерантности. Трансформации культурной идентичности в эпоху постмодерна. Глобализация или мультикультурализм: новые вызовы и современная мировая культура. Проблема диалога культур.

*Русский язык и культура речи*

<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>2 +2</b>	<b>5,6 семестр</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>72 ч +72 ч</b>	<b>5,6 семестр</b>
<b>Лекции</b>	<b>16 ч + 14 ч</b>	<b>5,6 семестр</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>16 ч +14 ч</b>	<b>5,6 семестр</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>0 ч</b>	<b>5,6 семестр</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>40 ч + 44 ч</b>	<b>5,6 семестр</b>
<b>Курсовые проекты (работы)</b>	<b>0 ч</b>	<b>5,6 семестр</b>
<b>Экзамены/зачеты</b>	<b>0 ч</b>	<b>5,6 семестр</b>



## *Философия*

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	40 ч	7 семестр
Курсовые проекты (работы)	0 ч	7 семестр
Экзамены/зачеты	0 ч	7 семестр

Цель дисциплины: выработка философского мировоззрения, способности к методологическому анализу социокультурных и научных проблем; формирование способности осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, способности интерпретировать проблемы современности с позиций этики и философских знаний.

### 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.

## *Экономическая теория*

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

### Основные разделы дисциплины

Базовые понятия. Проблема экономического выбора. Экономический рост. Современные экономические системы. Уровни экономического анализа. Спрос и предложения: понятие, влияющие факторы, рыночное равновесие и его регулирование государством, эластичность. Экономические издержки и экономическая прибыль. Понятие рынка и условие его существования. Конкуренция и ее виды. Основные модели рынка по типу конкуренции. Максимизация прибыли в различных моделях рынка товаров и услуг. Предмет макроэкономики. Макроэкономические субъекты и макроэкономические рынки. Модель круговых потоков. Система национальных счетов. Методы измерения ВВП. Модель макроэкономического равновесия (AD-AS). Макроэкономическая нестабильность: безработица, инфляция и цикличность развития экономики. Денежный рынок и монетарная политика государства. Налоги и фискальная 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.

## *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.

## *Теория вероятности и математическая статистика*

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

Цель дисциплины: формирование у студентов научных представлений о сущности и свойствах вероятностных процессов, описывающих их вероятностей, случайных величин, функций распределения и статистических методов, овладение практическими навыками работы со случайными величинами и методами их поиска и оценки.

### Основные разделы дисциплины

Понятие события в теории вероятностей. Аксиомы теории вероятностей. Классическое определение вероятности случайного события. Использование элементов комбинаторики для оценки вероятности случайного события. Частота и относительная частота события. Оценка вероятности по относительной частоте. Квадрируемость множества. Геометрическое определение вероятности. Алгебра событий. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема независимых испытаний. Формула Бернулли. Закон Пуассона. Простейший поток событий. Дискретные и непрерывные случайные величины. Формы законов распределения случайных величин (ряд распределения, функция распределения, плотность вероятности). Свойства законов распределения скалярных случайных величин. Типовые законы распределения непрерывных скалярных случайных величин (равномерное, показательное, нормальное распределения). Понятие о числовых характеристиках случайных величин. Математическое ожидание и его свойства. Дисперсия и ее свойства. Среднее квадратичное отклонение. Мода. Медиана. Нормальный закон распределения. Геометрический и вероятностный смысл его параметров. Понятие о предельных теоремах теории вероятностей. Формулировка центральной предельной теоремы для одинаково распределенных параметров. Следствия из центральной предельной теоремы. Неравенство Чебышева. Теоремы Чебышева и Бернулли. Оценка математического ожидания на основе опытных данных. Предмет математической статистики. Терминология прикладной и математической статистики. Понятие о выборочном пространстве. Точечные оценки. Оценки несмещенные, состоятельные, эффективные. Оценки для математического ожидания и дисперсии. Оценки для законов распределения. Методы построения оценок (метод наибольшего правдоподобия, метод моментов). Оценка параметров корреляционной зависимости на основе опытных данных (оценки по методу наименьших квадратов). Понятие о доверительном интервале. Доверительный интервал для математического ожидания. Доверительный интервал для вероятности события. Статистическая гипотеза, статистический критерий. Проверка гипотез о законе распределения. Критерий согласия «хи-квадрат». Понятие об ошибках первого и второго рода. Проверка параметрических гипотез. Лемма Неймана-Пирсона.

## Методы численного моделирования

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: изучение наиболее распространенных методов математического моделирования; овладение численными методами решения физических задач; приобретение практических навыков использования численных методов; приобретения и развитие практических навыков в области решения задач теоретической и математической физики, а также обработке экспериментальных данных.

### Основные разделы дисциплины

Основные этапы решения инженерной задачи на компьютере. Процесс создания математической модели. Вычислительный эксперимент. Современное математическое обеспечение для решения инженерных задач. Общая характеристика математических пакетов. Источники и классификация погрешностей. Приближённые числа. Абсолютная и относительная погрешности. Особенности машинной арифметики. Погрешности арифметических операций. Погрешность функции одного и нескольких аргументов. Корректность и обусловленность вычислительной задачи. Примеры некорректных задач. Постановка задачи численного решения нелинейного уравнения. Локализация корня. Обусловленность задачи. Метод бисекции. Метод простых итераций. Метод Ньютона и его модификации. Постановка задачи численного решения нелинейной системы. Метод простых итераций. Метод Ньютона. Основные численные задачи линейной алгебры. Норма вектора. Норма матрицы. Постановка задачи численного решения системы линейных алгебраических уравнений. Обусловленность задачи решения системы линейных алгебраических уравнений. Оценка числа обусловленности матрицы системы. Примеры. Классификация методов. Прямые методы. Метод Гаусса. Итерационные методы. Метод простых итераций. Метод Зейделя. Постановка численной задачи вычисления собственных значений и собственных векторов матрицы. Обусловленность задачи. Пример Уилкинсона. Степенной метод. Постановка задачи одномерной безусловной оптимизации. Обусловленность задачи. Метод дихотомии. Метод золотого сечения. Постановка задачи безусловной многомерной оптимизации. Метод покоординатного спуска. Градиентные методы. Постановка задачи приближения функций. Интерполяция. Интерполяция многочленами. Многочлен Лагранжа. Погрешность интерполяции. Наилучшее равномерное приближение. Многочлены Чебышёва. Интерполяция сплайнами. Кубический сплайн. Обработка данных. Метод наименьших квадратов. Численное дифференцирование. Численное интегрирование. Простейшие квадратурные формулы (формулы прямоугольников, трапеций, Симпсона). Квадратурные формулы Гаусса. Постановка задачи о приближённом решении задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Основные понятия и определения. Классификация методов. Метод Эйлера. Методы прогноза и коррекции. Методы Рунге-Кутты. Многошаговые методы. Методы Адамса. Решение задачи Коши для систем обыкновенных дифференциальных уравнений. Приближенное решение начально-краевой задачи для уравнения теплопроводности используя явную и неявную схемы.

## *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 Mathcad.. Типы инструментов решения задач: аналитические, графические и численные. Методика решения в среде Mathcad алгебраических уравнений и систем. Решение задач курса математики в среде Mathcad (матрицы и графический анализ функций). Графическое отображение функций двух переменных в среде Mathcad. Объемная графика Mathcad. Встроенные переменные Mathcad. Анимация с Mathcad. Оптимизация функции одной переменной в среде Mathcad. Оптимизация функции многих переменных в среде Mathcad. Решение задачи линейного программирования в среде Mathcad (оптимизация с ограничениями). Программирование в среде Mathcad: структура данных и алгоритмические управляющие конструкции алгоритмов. Конструкция Выбор. Программирование пользовательского сообщения об ошибке. Программирование в среде Mathcad: структура данных и алгоритмические управляющие конструкции алгоритмов. Конструкция цикл с параметром и цикл с предпроверкой. Локальная переменная программы. Создание программными средствами рекурсивных функций в среде Mathcad. Работа с шаблонами. Методика решения в среде Mathcad системы дифференциальных уравнений (задача Коши). Решение в среде Mathcad систем обыкновенных дифференциальных уравнений (краевая задача).

### *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 + 0 ч	1,2 семестры
Практические занятия	48 ч + 64 ч	1,2 семестры
Лабораторные работы	0 ч	1,2 семестры
Самостоятельная работа	62 ч + 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*

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: изучение общих законов и принципов химии для последующего их использования при освоении межпредметных дисциплин и спецкурсов и для принятия обоснованных решений в профессиональной деятельности.

### 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	2,3,4 семестры
Часов (всего) по учебному плану:	216 ч + 216 ч + 108 ч	2,3,4 семестры
Лекции	32+32+32 ч	2,3,4 семестры
Практические занятия	32+32+0 ч	2,3,4 семестры
Лабораторные работы	32+32+16 ч	2,3,4 семестры
Самостоятельная работа	84+84+58 ч	2,3,4 семестры
Курсовые проекты (работы)	0 ч	2,3,4 семестры
Экзамены/зачеты	36+36+18 ч	2,3,4 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	2 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	144 ч	2 семестр
Лекции	32 ч	2 семестр
Практические занятия	16 ч	2 семестр
Лабораторные работы	16 ч	2 семестр
Самостоятельная работа	44 ч	2 семестр
Курсовые проекты (работы)	0 ч	2 семестр
Экзамены/зачеты	36 ч	2 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.

## *Физическая культура и спорт*

Трудоемкость в зачетных единицах:	2	1,2 семестры
Часов (всего) по учебному плану:	36 ч + 36 ч	1,2 семестры
Лекции	0 ч	1,2 семестры
Практические занятия	16 ч + 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 ч + 0 ч	1,2 семестры

Цель дисциплины: гармоничное развитие человека, формирование физически и духовно крепкого, социально-активного, высоконравственного поколения студенческой молодежи, гармоничное сочетание физического и духовного воспитания, укрепление здоровья студентов, внедрение здорового образа жизни – не только как основы, но и как нормы жизни у будущих высококвалифицированных специалистов-энергетиков, формирование активной гражданской позиции.

### Основные разделы дисциплины

#### *Теоретический раздел дисциплины*

Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов МЭИ. Образ жизни и его отражение в профессиональной деятельности.

#### *Практический раздел дисциплины*

Система практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности, самоопределение в физической культуре.

Общая и профессионально-прикладная физическая подготовленность, определяющая психофизическую готовность студента к будущей профессии.

### *Основы проектного управления*

Трудоемкость в зачетных единицах:	4	2 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	32 ч	2 семестр
Лекции	32 ч	2 семестр
Практические занятия	32 ч	2 семестр
Лабораторные работы	0 ч	2 семестр
Самостоятельная работа	62 ч	2 семестр
Курсовые проекты (работы)	0 ч	2 семестр
Экзамены/зачеты	18 ч	2 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

Понятие тайм-менеджмента. Приоритетные задачи управления личным временем. Учет времени, баланс времени, экономия времени. Планирование времени.

Введение в проектную деятельность. Обеспечение проектной деятельности. Организация проектной деятельности для решения профессиональных задач. Проблемы и особенности распределения задач. Методики подходов к управлению проектной деятельностью. Разработка и управление институциональными подсистемами проекта. Жизненный цикл изделия. Предпроектный анализ. Основы проектирования как начальной стадии жизненного цикла технического проекта. Подходы к проектированию. Выбор оптимального подхода исходя из условий задачи. Средства автоматизации проектирования. Мониторинг проекта и оценка оказанного воздействия. Управление изменениями. Подготовка к защите проекта.

## *Электротехника и электроника*

Трудоемкость в зачетных единицах:	8	3,4 семестры
Часов (всего) по учебному плану:	288 ч	3,4 семестры
Лекции	32+32 ч	3,4 семестры
Практические занятия	16+16 ч	3,4 семестры
Лабораторные работы	16+16 ч	3,4 семестры
Самостоятельная работа	62+62 ч	3,4 семестры
Курсовые проекты (работы)	0 ч	3,4 семестры
Экзамены/зачеты	18+18 ч	3,4 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*

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: 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	59,7 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.

## *Техническая термодинамика*

Трудоемкость в зачетных единицах:	9	3,4 семестры
Часов (всего) по учебному плану:	144 ч +180 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: 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:	180 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.

## *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	40 ч	3 семестр
Курсовые проекты (работы)	0 ч	3 семестр
Экзамены/зачеты	0 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.

## *Политология*

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	40 ч	3 семестр
Курсовые проекты (работы)	0 ч	3 семестр
Экзамены/зачеты	0 ч	3 семестр

Цель дисциплины: формирование способности ориентироваться в современной внутренней и внешней политике.

### Основные разделы дисциплины.

Обыденные и научные трактовки политики. Политическая наука и политическая пропаганда. Предмет политической науки в системе социально-экономических и гуманитарных знаний. Методы и функции политологии.

Основные элементы политической системы общества. Государство как политический институт. Соотношение государства с гражданским обществом, проблема демократии. Форма правления и политический режим. Политические интересы и политические отношения. Субъекты политических отношений. Виды политических отношений. Политическая власть, ее сущность и условия ее возникновения. Субъект и объект власти. Основные институциональные структуры власти, политический строй. Способы осуществления власти и проблемы ее распределения. Проблема легитимности власти. Политическая власть и политическое влияние. Харизма и политическая компетентность. Специфика, ресурсы и источники политической власти. Политические организации. Формы динамики политических систем. Политическое насилие в истории общества.

Политическая система России. Сравнительный анализ политических систем. Исторические формы Российской государственности. Политический строй современной России и его конституционные основы. Основные политические партии. Избирательное законодательство и выборы. Политические элиты в современной России Группы влияния и механизмы реализации их интересов. Положение религий в современной России и формы их взаимодействия с государственной властью.

Глобализация и архитектура современного мира. Биполярная, однополярная и многополярная модели мирового устройства. Цивилизационно-политические различия: Запад и Восток, Север и Юг. «Восточные» и «западные» политические режимы. Демократия и ее исторические типы. Современные концепции демократии. Классификация современных демократий. Международные организации и Россия.

Основные понятия геополитики. Геополитическое положение современной России. Противники и партнеры, основные задачи и проблемы российской геополитики.

Сущность политической культуры и ее место в жизни общества. Современные трактовки политической культуры. Типы политических культур. «Западная» и «Восточная» политические культуры. Политические субкультуры и контркультуры. Политическая культура и политические коммуникации, влияние СМИ на политические процессы. Политические идеологии и их анализ.

## *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	40 ч	3 семестр
Курсовые проекты (работы)	0 ч	3 семестр
Экзамены/зачеты	0 ч	3 семестр

Цель дисциплины: изучение основных принципов функционирования и закономерностей мирового цивилизационного и культурного опыта развития человечества.

Основные разделы дисциплины: Понятие цивилизации, ее сущность и основные типы. Историография изучения культурно-цивилизационного подхода в осмыслении исторического процесса. Цивилизация и культура. Мировые и локальные цивилизации, динамика их взаимодействия. Суперцивилизации «Восток» и «Запад»: социокультурная характеристика. Первобытный период в истории человечества. Понятие античности. Пространственные и временные границы античного мира, его природно-географические условия. Культурные достижения античности. Византийская цивилизация. Византийское культурное наследие и его значение для развития российской и мировой культуры. Цивилизация средневекового Запада. Определяющие черты средневековой культуры. Христианство как духовная основа западной цивилизации. Ренессанс и Реформация - духовные предтечи Нового времени. Преиндустриальная цивилизация. Эпоха Просвещения и великие просветители. Особенности генезиса цивилизаций Востока. Роль религии в развитии восточных цивилизаций. Европейская экспансия и последствия колониальных захватов в процессе развития цивилизаций Востока. Типичные черты и особенности индустриальной цивилизации Запада и Востока. Научно-технический прогресс XIX–XX вв. Духовная и материальная культура индустриальной эпохи. Теоретические представления о постиндустриальном (информационном) обществе. Глобальные противоречия современности и потенциальные возможности их разрешения. Типичные черты информационной культурной среды. Понятие российской цивилизации. Духовность как основа культурного развития российской цивилизации. Место и роль России в межкультурном диалоге XXI в.

## *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	40 ч	5 семестр
Курсовые проекты (работы)	0 ч	5 семестр
Экзамены/зачеты	0 ч	5 семестр

Цель дисциплины: формирование правовой культуры, формирование способности выбирать оптимальные способы решения задач, исходя из действующих правовых норм.

### 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.

## *Прикладная механика*

<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>4+1</b>	<b>5, 6 семестр</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>144 ч + 36 ч</b>	<b>5, 6 семестр</b>
<b>Лекции</b>	<b>32 ч + 0 ч</b>	<b>5, 6 семестр</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>32 ч + 0 ч</b>	<b>5, 6 семестр</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>0 ч</b>	<b>5, 6 семестр</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>44 ч + 20 ч</b>	<b>5, 6 семестр</b>
<b>Курсовые проекты (работы)</b>	<b>16 ч</b>	<b>5, 6 семестр</b>
<b>Экзамены/зачеты</b>	<b>36 ч</b>	<b>5, 6 семестр</b>

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.



### *Метрология, теплотехнические измерения*

Трудоемкость в зачетных единицах:	4	5 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	144 ч	5 семестр
Лекции	16 ч	5 семестр
Практические занятия	0 ч	5 семестр
Лабораторные работы	32 ч	5 семестр
Самостоятельная работа	60 ч	5 семестр
Курсовые проекты (работы)	0 ч	5 семестр
Экзамены/зачеты	36 ч	5 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.

## *Моделирование напряженно-деформированного состояния механических систем*

Трудоемкость в зачетных единицах:	3	5 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	108 ч	5 семестр
Лекции	0 ч	5 семестр
Практические занятия	32 ч	5 семестр
Лабораторные работы	0 ч	5 семестр
Самостоятельная работа	58 ч	5 семестр
Курсовые проекты (работы)	0 ч	5 семестр
Экзамены/зачеты	18 ч	5 семестр

Цель дисциплины: подготовка специалистов в области расчетов и экспериментального исследования конструкций и оборудования тепловой энергетики на прочность, жесткость и устойчивость.

### Основные разделы дисциплины

Теоретические основы метода конечных элементов. Основные понятия. Матрица жесткости элемента. Матрица жесткости конструкции. Учет граничных условий. Анализ результатов. Построение геометрической модели конструкции. Построение точки, линии, поверхности, объемного тела. Задание механических характеристик материала. Выбор типа конечного элемента и его характеристик.

Построение модели стержневой системы. Задание граничных условий и приложение нагрузок. Решение и просмотр результатов. Построение модели пластины. Задание граничных условий и приложение нагрузок. Решение и просмотр результатов. Построение модели оболочки. Задание граничных условий и приложение нагрузок. Решение и просмотр результатов. Построение модели объемного тела. Задание граничных условий и приложение нагрузок. Решение и просмотр результатов.

Расчет собственных частот и форм колебаний. Решение и просмотр результатов. Определение критических нагрузок. Формы потери устойчивости.

## *Моделирование процессов гидрогазодинамики*

Трудоемкость в зачетных единицах:	3	5 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	108 ч	5 семестр
Лекции	0 ч	5 семестр
Практические занятия	48 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: изучение методов конечно-элементного анализа для моделирования процессов гидрогазодинамики, протекающих в энергетических установках различного назначения.

### Основные разделы дисциплины

Классификация конструктивных элементов энергетического оборудования по типам гидрогазодинамических процессов. Основные характеристики гидрогазодинамических процессов в элементах энергетического оборудования. Классификация гидравлических потерь. Методики определения потерь давления в типовых элементах арматуры. Теоретические основы ламинарных и турбулентных течений. Вязкость в потоках. Касательные напряжения в потоках. Пограничный слой. Профиль скорости. Ламинарный и турбулентный профиль скорости. Пульсации параметров потока. Турбулентные напряжения. Переход к турбулентному пограничному слою на плоской пластине. Выражения для профиля скорости в турбулентном пограничном слое. Профиль скорости в логарифмических координатах. Отрыв пограничного слоя. Способы предотвращения отрыва пограничного слоя.

Алгоритм проведения виртуальных экспериментов. Основные принципы создания трехмерных моделей проточной части исследуемых объектов. Алгоритм построения расчетной сетки для исследования процессов гидрогазодинамики. Виды расчетных сеток для исследования процессов гидрогазодинамики. Условия проведения виртуального эксперимента по исследованию процессов гидрогазодинамики. Настройка решателя для проведения численного моделирования процессов гидрогазодинамики. Величины, определяемые в результате численного моделирования процессов гидрогазодинамики. Метод осреднения системы уравнений Навье-Стокса по Рейнольдсу. Основные типы моделей турбулентности. Влияние моделей турбулентности на процесс построения расчетной сетки. Нестационарные методы расчета турбулентных течений.

### *Моделирование процессов теплообмена*

Трудоемкость в зачетных единицах:	3	6 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	108 ч	6 семестр
Лекции	0 ч	6 семестр
Практические занятия	42 ч	6 семестр
Лабораторные работы	0 ч	6 семестр
Самостоятельная работа	48 ч	6 семестр
Курсовые проекты (работы)	0 ч	6 семестр
Экзамены/зачеты	18 ч	6 семестр

Цель дисциплины: изучение методов конечно-элементного анализа для моделирования процессов теплообмена, протекающих в энергетических установках различного назначения.

#### Основные разделы дисциплины

Теоретические основы теплообменных процессов. Численные методы решения уравнения теплопроводности. Теоретические основы моделирования процессов естественной и вынужденной конвекции. Алгоритмизация задач численного моделирования. Теоретические основы моделирования процесса лучистого теплообмена. Методы анализа теплообменных процессов в элементах энергетического оборудования.

Применение методов конечно-элементного анализа для моделирования теплообменных процессов при проектировании конструктивных элементов энергетического оборудования. Способы задания физических, граничных и начальных условий при моделировании процессов теплообмена. Расчет основных критериев подобия теплообменных процессов с использованием алгоритмов обработки результатов моделирования. Задача оптимизации теплогидравлических характеристик каналов.

## *Производство, потребление и распределение электроэнергии*

Трудоемкость в зачетных единицах:	5	5 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	180 ч	5 семестр
Лекции	32 ч	5 семестр
Практические занятия	32 ч	5 семестр
Лабораторные работы	16 ч	5 семестр
Самостоятельная работа	64 ч	5 семестр
Курсовые проекты (работы)	0 ч	5 семестр
Экзамены/зачеты	36 ч	5 семестр

Цель дисциплины: изучение состава основного электрооборудования современных электростанций, его характеристик и режимов работы, а также электрических схем выдачи мощности и электроснабжения собственных нужд электростанций.

### Основные разделы дисциплины

Общие вопросы электроэнергетики. Термины и определения. Синхронные генераторы. Типы современных электрических станций. Структурные схемы электростанции и распределительных устройств и собственных нужды электростанций. Силовые трансформаторы и автотрансформаторы. Линии электропередач. Распределительные устройства, коммутационные аппараты. Потребители электроэнергии, системы электроснабжения промышленных предприятий.

## *Паровые и газовые турбины*

Трудоемкость в зачетных единицах:	5	5, 6 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	108 ч	5, 6 семестр
Лекции	16 ч + 14 ч	5, 6 семестр
Практические занятия	16 ч + 14 ч	5, 6 семестр
Лабораторные работы	0 ч	5, 6 семестр
Самостоятельная работа	22 ч + 43,7 ч	5, 6 семестр
Курсовые проекты (работы)	18 ч	6 семестр
Экзамены/зачеты	18 ч + 36,3 ч	5, 6 семестр

Цель дисциплины: изучение принципов работы и конструктивного облика паровых турбин и газотурбинных установок, использующихся для генерации электроэнергии

### Основные разделы дисциплины

Современная энергетика. Термодинамические циклы электростанций. Типы турбин. Основные характеристики экономичности энергоблоков и основного оборудования. Ступень турбины – принцип преобразования энергии рабочего тела, термодинамический процесс движения рабочего тела, треугольники скоростей, удельная полезная работа и мощность, сопловая и рабочая решетки, дополнительные потери, основные компоненты ступени, экономические характеристики. Условия надежности работы ступеней. Многоступенчатые турбомашин, возврат теплоты. Предельная мощность однопоточной турбины. Лопатки последних ступеней паровых турбин. Компоновка паровых турбин, цилиндры. Активное и реактивное облопачивание. Элементы проточной части паровой турбины. Конструктивные особенности различных типов паровых турбин. ГТУ – принципиальная схема и особенности работы. Характеристики элементов ГТУ – компрессор, камера сгорания, турбина. Влияние параметров работы ГТУ на ее характеристики. Компрессор – особенности конструкции и расчета. Газовая турбина – особенности конструкции и расчета.

### *Водоподготовка в энергетике*

Трудоемкость в зачетных единицах:	3	5 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	108 ч	5 семестр
Лекции	32 ч	5 семестр
Практические занятия	0 ч	5 семестр
Лабораторные работы	16 ч	5 семестр
Самостоятельная работа	42 ч	5 семестр
Курсовые проекты (работы)	0 ч	5 семестр
Экзамены/зачеты	18 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. Химические методы удаления из воды коррозионно-агрессивных газов. Стоки установок предварительной очистки воды. Нейтрализация, концентрирование и обработка стоков на ТЭС.

## *ТЭС и АЭС*

Трудоемкость в зачетных единицах:	3 + 3	6, 7 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	108 ч + 108 ч	6, 7 семестр
Лекции	28 ч + 16 ч	6, 7 семестр
Практические занятия	14 ч + 16 ч	6, 7 семестр
Лабораторные работы	14 ч + 0 ч	6, 7 семестр
Самостоятельная работа	34 ч + 58 ч	6, 7 семестр
Курсовые проекты (работы)	0 ч	6, 7 семестр
Экзамены/зачеты	18 ч + 18 ч	6, 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

Развитие энергетики в России и других странах. 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. Применение промежуточного перегрева пара и методика выбора его параметров. Схемы осушки пара установок АЭС с турбинами насыщенного пара, схемы с паровым промежуточным перегревом. Перспективные направления по повышению КПД ТЭС: переход на суперкритические параметры пара, двукратный промежуточный перегрев пара. Регенеративный подогрев конденсата и питательной воды на ТЭС и АЭС и его влияние на тепловую экономичность. Методы распределения регенеративных отборов в турбине в циклах без промежуточного перегрева и в турбине, работающей по циклу с промперегревом (метод индифферентной точки). Особенности организации регенеративного подогрева на АЭС. Виды расчетов принципиальных тепловых схем ТЭС и АЭС: конструкторский, поверочный. Методика конструкторского расчета принципиальной схемы КЭС. Особенности конструкторского расчета принципиальной схемы АЭС. Особенности конструкторского и поверочного расчетов принципиальной схемы ТЭЦ. Экономия топлива при совместном (комбинированном) производстве электроэнергии и тепла на ТЭЦ. Тепловые нагрузки электростанций, графики тепловых нагрузок. Отпуск тепла промышленным предприятиям на технологические нужды. Отпуск тепла на отопление, вентиляцию и бытовые нужды. Схемы подогрева сетевой воды. Температурный и расходный графики сетевой воды. Коэффициент теплофикации. Потери пара и конденсата на ТЭС и АЭС. Материальный баланс рабочего тела на электростанции. Методы снижения и восполнения потерь. Способы подготовки добавочной воды на ТЭС и АЭС. Деаэрация воды на ТЭС и



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

## *Основы теории горения*

<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>4</b>	<b>6 семестр</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>144 ч</b>	<b>6 семестр</b>
<b>Лекции</b>	<b>28 ч</b>	<b>6 семестр</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>28 ч</b>	<b>6 семестр</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>14 ч</b>	<b>6 семестр</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>34 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: изучение физико-химических основ процессов горения широкого спектра топлив с различными физическими свойствами.

Основные разделы дисциплины:

Основные теплотехнические характеристики органическое топлива. Общие сведения о горении топлива. Материальный баланс процесса горения топлива. Определение кол-ва продуктов сгорания. Использование закона действующих масс в равновесных расчётах. Составление математической модели расчёта равновесного состава продуктов горения топлива. Температуры горения органического топлива. Определение калориметрической температуры горения, жаропроизводительности топлива. Алгоритм расчёта теоретической температуры горения. Физико-химические основы горения газового, жидкого, твердого топлива. Воспламенение и распространение пламени в горючих смесях. Экологические аспекты сжигания топлива. Определение концентрации оксидов азота. Методы ее снижения.

## *Энергетические котлы*

Трудоемкость в зачетных единицах:	4 + 1	6, 7 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	144 ч + 36 ч	6, 7 семестр
Лекции	28 ч	6 семестр
Практические занятия	28 ч	6 семестр
Лабораторные работы	14 ч	6 семестр
Самостоятельная работа	34 ч + 15,7 ч	6, 7 семестр
Курсовые проекты (работы)	20 ч	7 семестр
Экзамены/зачеты	18 ч + 0,3 ч	6, 7 семестр

Цель дисциплины: изучение конструкций энергетических котлов и протекающих в них процессов при сжигании органических топлив, принципов расчёта и конструирования энергетических котлов.

### Основные разделы дисциплины

Технологическая схема котельной установки. Основные элементы, тракты и их назначения. Типы паровых котлов. Влияние параметров пара на конструкционные характеристики паровых котлов. Классификация паровых котлов. Основные параметры паровых котлов. Характеристика поверхностей нагрева паровых котлов (экономайзеры, испарительные поверхности нагрева, пароперегреватели, воздухоподогреватели).

Энергетическое органическое топливо. Классификация и основные характеристики органического топлива (элементарный состав топлива, влагосодержание, содержание минеральной части, выход летучих, теплота сгорания). Подготовка топлива к сжиганию. Системы топливоподачи и топливоприготовления, основное оборудование, его назначение, особенности работы и конструкционные характеристики. Материальный баланс процесса горения. Основные химические реакции. Элементы теории горения. Характеристика продуктов сгорания. Загрязнение окружающей среды при сжигании органических топлив и методы защиты окружающей среды.

Воздушный баланс котла. Коэффициент избытка воздуха. Присосы холодного воздуха. Энтальпия продуктов сгорания. Тепловой баланс парового котла. Потери теплоты. Обоснование выбора температуры уходящих газов. Определение КПД котла брутто и нетто.

Топочные камеры паровых котлов (назначение, основные характеристики). Топки с ТШУ и ЖШУ, применимость, назначение и конструктивные особенности. Горелочные устройства, компоновка горелок, их выбор в зависимости от вида сжигаемого топлива. Сжигание различных видов топлив в топочных камерах. Адиабатная температура. Расчет теплообмена в топочной камере.

Классификация теплообменников. Конвективные и радиационные пароперегревательные поверхности нагрева. Особенности расчета. Конструкции различных

элементов котельного агрегата. Загрязнение поверхностей нагрева. Абразивный износ. Загрязнение поверхностей нагрева.

Компоновки паровых котлов, их преимущества и недостатки. Тепловые схемы. Регулирование температуры перегретого пара. Тенденции развития и основные конструктивные решения в современных паровых котлов.

## *Теория автоматического управления*

Трудоемкость в зачетных единицах:	4	6 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	144 ч	6 семестр
Лекции	28 ч	6 семестр
Практические занятия	28 ч	6 семестр
Лабораторные работы	0 ч	6 семестр
Самостоятельная работа	52 ч	6 семестр
Курсовые проекты (работы)	0 ч	6 семестр
Экзамены/зачеты	36 ч	6 семестр

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

### Основные разделы дисциплины

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

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

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

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

## *Основы алгоритмизации и программирование*

Трудоемкость в зачетных единицах:	4	6 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	144 ч	6 семестр
Лекции	14 ч	6 семестр
Практические занятия	42 ч	6 семестр
Лабораторные работы	0 ч	6 семестр
Самостоятельная работа	52 ч	6 семестр
Курсовые проекты (работы)	0 ч	6 семестр
Экзамены/зачеты	36 ч	6 семестр

Цель дисциплины: изучение основных принципов и методологии разработки прикладного программного обеспечения, включая типовые способы организации данных и построения алгоритмов обработки данных, синтаксис и семантику универсальных алгоритмических языков программирования высокого уровня.

### Основные разделы дисциплины

Этапы решения инженерных задач на ЭВМ. Типы и структуры данных и их объявление на С#. Структура программы С# в среде Microsoft Visual Studio. Базовые средства С#: ввод/вывод, разветвление, циклы. Типовые алгоритмы и их реализация.

Функции С#: назначение, структура, правила применения. Построение программ методом функциональной декомпозиции.

Принципы объектно-ориентированного программирования. средства объектно-ориентированного программирования на С#. Объектно-ориентированная методика построения программ. Использование стандартных классов и средств их обработки.

Методы проверки и оценки качества разработанных программ. Средства тестирования и отладки.

## Моделирование процессов горения

Трудоемкость в зачетных единицах:	3	7 семестры
Часов (всего) по учебному плану:	108 ч	7 семестры
Лекции	0 ч	7 семестры
Практические занятия	0 ч	7 семестры
Лабораторные работы	48 ч	7 семестры
Самостоятельная работа	42 ч	7 семестры
Курсовые проекты (работы)	0 ч	7 семестры
Экзамены/зачеты	18 ч	7 семестры

Цель дисциплины: изучение методов конечно-элементного анализа для моделирования процессов горения, протекающих в энергетических установках различного назначения.

### Основные разделы дисциплины

Основные характеристики процессов горения в элементах энергетического оборудования. Организация рабочего процесса камер сгорания. Топлива для газотурбинных установок и их основные характеристики. Принципы составления материального и теплового баланса процессов горения. Основы теории горения. Классификация пламен. Реакционные механизмы и принципы их упрощения. Основы химического равновесия процессов горения. Скорость химической реакции, формула Аррениуса. Скорость распространения пламени.

Условия проведения виртуального эксперимента по исследованию процессов горения. Настройка решателя для проведения численного моделирования горения. Величины, определяемые в результате численного моделирования горения. Основные типы моделей горения. Одноступенчатые, двухступенчатые и многоступенчатые реакционные механизмы. Модели образования вредных веществ. Принципы реакторного подхода к моделированию горения.

### *Ядерные энергетические установки*

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

Цель дисциплины: включает в себя основы ядерной физики и технологий ядерной энергетики; принципы проектирования, эксплуатации и вывода из эксплуатации; в ознакомлении с проблемами продления срока службы, обеспечения замкнутого топливного цикла; повышения безопасности, сейсмостойкости; совершенствования методов и систем диагностирования и управления технологическими процессами и тяжелыми авариями.

Основные разделы дисциплины: состояние и перспективы развития ядерной энергетики в мире. Основы ядерной и нейтронной физики; топливный цикл ЯЭ. Классификация ЯЭУ. Функционирование АЭС; Сравнительный анализ АЭС с реакторами ВВЭР, РБМК, БН и БРЕСТ. Судовая, космическая и малая ядерная энергетика; актуальные проблемы ядерной энергетики.



## *Экономика энергетики*

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

Цель дисциплины: изучение методологии расчета и анализа основных технико-экономических показателей деятельности, принципов принятия эффективных экономико-управленческих решений на энергетическом предприятии.

Основные разделы дисциплины:

Энергетическое хозяйство и его особенности. Прогнозирование спроса на электрическую и тепловую энергию. Основные группы ресурсов и эффективность их использования. Капитальные вложения в энергетические объекты. Себестоимость энергетической продукции. Организация и планирование ремонтного обслуживания в энергетике. Организация труда и заработной платы Планирование и оптимизация режимов работы оборудования электростанций. Общие положения методики экономического обоснования инвестиционных проектов. Учет инфляции и оценка риска.

## *Тепломассообменное оборудование*

Трудоемкость в зачетных единицах:	6	7 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	216 ч	7 семестр
Лекции	48 ч	7 семестр
Практические занятия	32 ч	7 семестр
Лабораторные работы	0 ч	7 семестр
Самостоятельная работа	80 ч	7 семестр
Курсовые проекты (работы)	16 ч	7 семестр
Экзамены/зачеты	36 ч	7 семестр

Цель дисциплины: изучение тепломассообменного оборудования предприятий для последующего его подбора, расчета, проектирования и эксплуатации.

### Основные разделы дисциплины

Теплопередающие и теплоиспользующие установки. Классификация теплообменных аппаратов по принципу действия (рекуперативные, регенеративные, смесительные), по виду взаимного движения теплоносителей (прямоточные, перекрестного тока, противоточные), по назначению. Аппараты периодического и непрерывного действия. Виды расчета теплообменников: тепловой конструктивный, поверочный, гидравлический, прочностной, технико-экономический. Классификация методов расчета теплообменных аппаратов. Основные инженерные методы расчета теплообменных аппаратов. Оптимизация конструктивных и режимных параметров при расчете тепломассообменного оборудования.

Рекуперативные теплообменные аппараты, их классификация, назначение и области применения. Основные конструкции: кожухотрубные, секционные теплообменники, теплообменники с оребренными трубами, пластинчатые теплообменники, их виды, змеевиковые и спиральные теплообменники. Схемы относительного движения теплоносителей. Эффективность теплообменников. Теплообменные аппараты с оребрением поверхности. Методы интенсификации теплообмена в рекуперативных теплообменниках.

Регенеративные теплообменные аппараты, область их применения, конструкции и принцип действия. Преимущества и недостатки регенеративных теплообменников по сравнению с рекуперативными. Теплообменники с неподвижной и подвижной насадками. Виды применяемых насадок.

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

Выпарные, опреснительные, кристаллизационные и испарительные установки, их назначение, виды и принцип действия. Основные конструкции выпарных аппаратов. Физико-химические и термодинамические основы процессов выпаривания и кристаллизации. Свойства растворов.

Сушильные установки. Понятие о процессе сушки. Виды сушки материалов. Сушильные установки, их конструкции и принцип действия. Построение процесса сушки в  $H-d$  диаграмме влажного газа. Способы интенсификации процесса сушки.

Перегонные и ректификационные установки. Конструкции и принцип действия. Физико-химические и термодинамические основы процессов перегонки и ректификации.

## *Водородная и электрохимическая энергетика*

Трудоемкость в зачетных единицах:	3	8 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	108 ч	8 семестр
Лекции	28 ч	8 семестр
Практические занятия	28 ч	8 семестр
Лабораторные работы	0 ч	8 семестр
Самостоятельная работа	34 ч	8 семестр
Курсовые проекты (работы)	0 ч	8 семестр
Экзамены/зачеты	18 ч	8 семестр

Цель дисциплины: изучение основ расчета и анализа процессов при работе электрохимических энергоустановок водородной энергетике и основ их проектирования.

### Основные разделы дисциплины

Принципиальная схема водородной энергетике: производство, хранение, транспорт и использование водорода, кислородная и парокислородная конверсия природного газа, получение водорода с помощью угля, химические и электрохимические циклы, другие способы производства водорода. Место электрохимических технологий в схеме водородной энергетике. Физико-химические свойства водорода. Изотопы водорода. Водород как восстановитель.

Термодинамика процесса электролиза воды. Механизмы анодного выделения кислорода и катодного выделения водорода. Тепловой

Типы электролизеров. Техничко-экономические характеристики электролизеров. Щелочной электролиз воды. Твердополимерный электролиз воды. Катионообменные мембраны и их физико – химические характеристики. Модель переноса протона в набухшей мембране. Особенности поляризации на границе катализатор – твердополимерный электролит. Мембранно – электродные блоки.

Принцип работы и КПД топливных элементов. Классификация топливных элементов. Вольт-амперные и поляризационные характеристики.

Способы хранения и транспортировки водорода. Техничко-экономическое сравнение различных способов хранения и транспорта водорода.

Сглаживание пиковых нагрузок в энергосистеме. Энерготехнологические комплексы на основе водорода. Принципиальная схема атомно-водородного энергоблока. Сравнительные характеристики ГТУ при использовании в качестве топлива водорода и стандартного углеводорода. Аккумуляирование энергии возобновляемых источников. Водород на транспорте. Использование водорода в реальном секторе экономики.

## *Системы теплоснабжения*

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

Цель дисциплины: изучение структуры систем теплоснабжения, применяющихся основных схемных решений и оборудования, теоретических основ и принципов функционирования этих систем, основ их расчета и проектирования, изучение показателей, характеризующих надежность и энергетическую эффективность этих систем.

### Основные разделы дисциплины

Назначение, состав и общая классификация систем теплоснабжения промышленных предприятий и жилых районов. Теплоносители систем теплоснабжения

Регулирование отпуска теплоты в системе теплоснабжения предприятий и жилых районов. Методы регулирования тепловых нагрузок.

Центральное качественное регулирование отопительной тепловой нагрузки в водяных системах отопления здания. Состав оборудования систем отопления зданий. Графики изменения температур расхода сетевой воды при качественном регулировании отопительной тепловой нагрузки для жилых, общественных, административно бытовых и производственных зданий. Оценка качества и фактических режимов потребления тепловой энергии в водяных системах централизованного теплоснабжения.

Тепловые сети водяных и паровых систем теплоснабжения. Классификация, параметры, схемы, конфигурация и оборудование. Расчет на прочность элементов тепловых сетей. Центральные и индивидуальные тепловые пункты. Схемы, режимы, особенности работы и области применения.

Гидравлические и аэродинамические расчеты тепловых сетей. Пьезометрические графики, гидравлические режимы и выбор насосного оборудования

Теплоизоляционные материалы и теплоизолирующие конструкции трубопроводов тепловых сетей и оборудования систем теплоснабжения. Тепловой расчет, выбор параметров тепловой изоляции.

Источники генерации теплоты в системах теплоснабжения. Производственные и отопительные котельные. Назначение и области рационального использования. Основные направления их энергетического совершенствования.

Комбинированное производство тепловой и электрической энергии (теплофикация, когенерация). Паротурбинные, газотурбинные и парогазовые ТЭЦ. Тригенерация (совместное производство тепловой, электрической энергии и холода).

Источники атомного теплоснабжения. Мини- и микро- ТЭЦ.

Утилизационные ТЭЦ. Особенности использования ВЭР для производства теплоты и электроэнергии в утилизационных котельных и ТЭЦ. Установки и схемы. Определение экономии топлива при использовании ВЭР для теплоснабжения.

Использование тепловых насосов для теплоснабжения.

## *Технологии охраны окружающей среды*

<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>5</b>	<b>5 семестр</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>180 ч</b>	<b>5 семестр</b>
<b>Лекции</b>	<b>38 ч</b>	<b>5 семестр</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>38 ч</b>	<b>5 семестр</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>16 ч</b>	<b>5 семестр</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>64 ч</b>	<b>5 семестр</b>
<b>Курсовые проекты (работы)</b>	<b>0 ч</b>	<b>5 семестр</b>
<b>Экзамены/зачеты</b>	<b>36 ч</b>	<b>5 семестр</b>

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

### Основные разделы дисциплины

Нормативные методики расчета выбросов вредных веществ в атмосферу тепловыми электростанциями; рассеивание 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.

## *Программирование микроконтроллеров*

Трудоемкость в зачетных единицах:	2	8 семестр
Часов (всего) по учебному плану:	72 ч	8 семестр
Лекции	0 ч	8 семестр
Практические занятия	28 ч	8 семестр
Лабораторные работы	0 ч	8 семестр
Самостоятельная работа	26 ч	8 семестр
Курсовые проекты (работы)	0 ч	8 семестр
Экзамены/зачеты	18 ч	8 семестр

Цель дисциплины: изучение методов программирования микроконтроллеров и освоение применения микроконтроллеров в современных информационно-измерительных и управляющих системах.

### Основные разделы дисциплины

Математические и логические основы функционирования микроконтроллеров. Системы счисления. Алгебра логики. Коды. Основные элементы вычислительной техники. Комбинационные схемы. Схемы с памятью. Микропроцессоры. Архитектуры микропроцессоров. Система памяти. Система ввода/вывода. Микроконтроллеры. 8 разрядные микроконтроллеры. 16 и 32 разрядные микроконтроллеры. Цифровые сигнальные процессоры. Языки программирования микроконтроллеров. Стандарт IEC 61131-3 (МЭК 61131-3). Программирование ПЛК.

### *Нагнетатели и тепловые двигатели*

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	16 ч	7 семестр
Самостоятельная работа	44 ч	7 семестр
Курсовые проекты (работы)	0 ч	7 семестр
Экзамены/зачеты	36 ч	7 семестр

Цель дисциплины: изучение видов, типовых характеристик, конструкции и режимов работы тепловых двигателей и нагнетателей

#### Основные разделы дисциплины

Классификация нагнетательных и расширительных машин.

Циклы тепловых двигателей и установок. Когенерационные установки на базе известных типов нагнетателей и тепловых двигателей.

Принципиальные основы течения рабочего тела в турбине и турбоагнетателе. Основные уравнения термодинамики и газодинамики.

Паровые и газовые турбины и их особенности. Потери энергии в проточной части турбин. Сопловые аппараты турбин. Анализ движения газа в сопловом аппарате. Рабочие колеса турбин. Активные и реактивные турбины.

Характеристики турбин. Сопоставление радиальных и осевых ступеней турбин. Регулирование турбин.

Компрессоры объемного и кинетического типов. Преимущества и недостатки отдельных типов машин.

Свойства турбокомпрессоров. Диффузоры и рабочие колеса турбокомпрессоров.

Теоретические и действительные характеристики турбокомпрессора. Работа турбокомпрессора на сеть. Явление помпажа. Меры против помпажа.

Регулирование турбокомпрессоров. Способы регулирования. Группы сетевых потребителей.

Регулирование турбокомпрессоров. Группы сетевых потребителей. Способы регулирования.

Центробежные насосы. Конструктивная схема. Формы рабочих колес. Коэффициент быстроходности. КПД и мощность центробежных насосов.

Характеристики центробежных насосов. Способы регулирования насосов. Допустимая высота всасывания. Явление кавитации.

Центробежные вентиляторы. Основные типы вентиляторов, применяемых в теплоэнергетике – дутьевые и дымососы. Производительность и КПД центробежных вентиляторов. Принципы выбора вентилятора.

Осевые вентиляторы. Схемы вентиляторов и их анализ.

Регулирование вентиляторов. Виды регулирующих устройств и их сравнение.