

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Набережночелнинский институт (филиал)  
Передовая инженерная школа



УТВЕРЖДАЮ  
Директор НИИ «Кибер Авто Тех»  
НЧИ КФ  
Г.М. Кашитонов  
«22» \_\_\_\_\_ 2023 г.  
КФУ

**Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей) и практик  
основной профессиональной образовательной программы  
высшего образования**

Направление подготовки/специальность: 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
Направленность (профиль) подготовки: «Автономные энергетические системы»  
Квалификация выпускника: бакалавр  
Форма обучения: очная  
Язык обучения: русский  
Год начала обучения по образовательной программе: 2023

## **Аннотация рабочей программы дисциплины ФИЛОСОФИЯ**

### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.01 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 " Теплоэнергетика и теплотехника (Автономные энергетические системы)" и относится к обязательной части ОПОП. Осваивается на 3 курсе в 6 семестре.

### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы на 72 часа.

Контактная работа - 36 часов, в том числе

лекции - 18 часов,

практические занятия - 18 часов,

Самостоятельная работа -36 часов.

Контроль (зачёт) – 0 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 6 семестре.

### **3. Перечень результатов освоения дисциплины (модуля):**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен:

Знать основные события и этапы исторического развития России и мировой истории для восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.

Уметь выявлять, анализировать и оценивать причины и последствия исторических явлений, факторы и механизмы исторических процессов для понимания межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.

Владеть навыками установления причинно-следственных связей исторических событий и процессов, применять методы сравнения и сопоставления исторических явлений, обобщать и делать прогностические выводы для формирования представления о межкультурном разнообразии общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах

### **4. Содержание (разделы)**

Тема 1. Философия: причины возникновения, круг ее проблем и роль в обществе

Причины возникновения философии. Предмет философии. Сущность философских вопросов. Философия как мировоззрение. Компоненты историко-философского процесса. Основные философские направления. Закономерности развития философии. Функции философии. Генезис и суть основных философских проблем в истории философии. Социально-экономические и духовные причины возникновения философии. Генезис философской проблематики и процесс зарождения философских учений, течений и направлений. Сущность исторических типов мировоззрения. Предназначение философии в общественном сознании. Закономерности развития философии.

Тема 2. Античная философия и философия Древнего Востока

Особенности Античной философии. Милетская школа. Школа Пифагора. Элейская школа. Диалектика Гераклита. Атомизм Демокрита. Софисты и Сократ. Систематизация философии в учениях Платона и Аристотеля. Философия эпохи эллинизма и римского периода. Философия Древнего Востока. Особенности философии Древнего Востока. Конфуцианство. Даосизм. Легизм. Моизм. Ортодоксальные и неортодоксальные философские течения Древней Индии. Предпосылки зарождения философской мысли в Античной философии. Ключевые идеи античных и древневосточных философских течений. Эволюция философской проблематики от натурфилософии к философии человека и общества. Сравнительная характеристика западного и восточного типа философствования.

### Тема 3. Средневековая философия

Особенности средневековой философской мысли: теоцентризм, креационизм, провиденциализм, эсхатологизм. Патристика. Учения Аврелия Августина. Схоластика. Учение Фомы Аквинского. Номинализм и реализм. Соотношение веры и разума в европейской и арабской средневековой философии. Теория двойственной истины. Этапы развития средневековой философии. Причины возникновения теоцентризма. Сравнительная характеристика патристики и схоластики. Специфические черты европейской и арабской средневековой философии. Свобода воли человека. Теодицея.

### Тема 4. Философия Возрождения и Нового времени. Неклассическая философия.

Гуманизм философии эпохи Возрождения. Антропоцентризм. Пантеизм. Утопия как философский жанр. Эмпиризм Ф. Бекона и рационализм Р. Декарта. Сенсуализм Дж. Локка. Антиклерикализм и деизм философии эпохи Просвещения. Материалистическое понимание человека. Социально-философские концепции эпохи Просвещения. Коперниканский переворот в философии. Этика И. Канта. Субъективный и объективный идеализм в немецкой классической философии. Диалектика Г. Гегеля. Материалистическая антропология Л. Фейербаха. Исторический и диалектический материализм К. Маркса и Ф. Энгельса. Неклассическая философия. Причины возникновения неклассической философии и ее особенности. Неоидеализм А. Шопенгауэра и Ф. Ницше. Позитивистское направление. Экзистенциализм. Структурализм. Философия франкфуртской школы. Герменевтика. Постмодернизм. Особенности философии эпохи Возрождения: гуманизм и антропоцентризм. Сущность пантеизма и его влияние на развитие логоцентризма. Основные положения эмпиризма и рационализма. Причины формирования в эпоху Просвещения культа разума и истоки кризиса рациональности, приведшего к возникновению неклассической философии. Сциентистские и антисциентистские течения неклассической философии.

### Тема 5. Отечественная философия

Особенности русской философской мысли. Учение митрополита Иллариона. Поучение Владимира Мономаха. Нестор Летописец. Дискуссия иосифлян и нестяжателей. Латинствующие и староверы. Материалистический деизм М.В. Ломоносова. Революционно-демократическое течение. Русский консерватизм. Почвенничество. Славянофильство. Западничество. Толстовство. Евразийство. Философия положительного

всеединства В.С. Соловьева. Антроподицея Н.А. Бердяева. Русский марксизм. Русский космизм. Татарская философская мысль. Причины зарождения русской философии. Религиозность, социальность и панморализм русской философии. Основные дискуссии в отечественной философской мысли. Религиозно-идеалистические и материалистические течения русской философии. Роль философии в формировании самосознания россиян.

#### Тема 6. Философия бытия (онтология)

Бытие как философская категория. Монизм, дуализм, плюрализм. Материя и сознание. Атрибуты материи. Пространство. Время. Движение. Реляционная и субстанциональная концепции. Свойства и этапы развития сознания. Познавательная, чувственно-эмоциональная, ценностно-волевая сферы сознания. Личное и коллективное бессознательное. Источники сознания. Онтология как учение о бытии. Эволюция категории "бытие". Структура реального и идеального бытия. Концепции субстанции. Сущность материи как первоосновы материального бытия. Сущность и этапы развития сознания как первоосновы идеального бытия. Сознание и психика. Свойства сознания.

#### Тема 7. Философия познания (гносеология)

Гностицизм и агностицизм. Чувственный и рациональный уровень познания. Концепции и критерии истины. Наука и научное познание (эпистемология). Методология и методы познания. Эволюция науки. Научные революции. Научная парадигма и научно-исследовательская программа. Полиферация теорий. Формы научного познания: проблема, гипотеза, факт, теория, закон. Концептуальные подходы к гностицизму и агностицизму. Сущность и составляющие элементы уровней познания (ощущение, восприятие, представление, понятие, суждение, умозаключение). Концепции истины и их потенциальная совместимость. Эпистемология. Наука как социальный институт, включающий совокупность инструментов по накоплению, переработке, систематизации и верификации знаний. Эмпирический и теоретический уровни научного познания. Наблюдение, эксперимент, идеализация, моделирование, формализация, аксиоматизация, анализ, синтез, индукция, дедукция.

#### Тема 8. Философия общества (социальная философия)

Понятие общества. Общество как социальная система. Элементы общества. Подходы к развитию общества. Сферы жизни общества: экономическая, политическая, социальная и духовная. Общественно-исторический процесс. Движущие силы развития общества. Критерии прогресса общества. Глобальные проблемы человечества. Подходы к определению категорий "общество", "социальный субъект", "общественные отношения", "общественное сознание". Виды деятельности социального субъекта. Содержание сфер жизни общества и закономерности их развития. Цивилизация и культура. Диалог культур. Формационный и цивилизационный подходы к развитию общества. Социальная эволюция и социальная революция.

#### Тема 9. Философия человека (философская антропология).

Человек и техносфера. Природа и сущность человека. Триединство человеческой природы: тело, душа, дух. Эволюция представлений о сущности человека в истории философии. Школа философской антропологии. М. Шелер, А. Гелен, Х. Плеснер. Биологизаторские и социологизаторские подходы к человеку. Личность и индивид. Система ценностей личности. Смысл жизни человека. Влияние техники на бытие человека. Антропоцентризм в философии. Подходы к определению категорий "человек", "индивид", "личность". Разнообразие концепций, раскрывающих природу и сущность человека. Человека как космобиопсихосоциальное существо. Человек и природа. Экогуманизм. Ценностные ориентации человека и концепции смысла жизни. Биосфера, техносфера, ноосфера.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины История России**

### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок " Б1.О.02 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника (Автономные энергетические системы)» и относится к обязательной части ОПОП.

Осваивается на 1 курсе в 1 и 2 семестрах.

### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы на 144 часа.

Контактная работа - 116 часов, в том числе лекции - 82 часа, практические занятия - 34 часа, лабораторные работы - 0 часов, контроль самостоятельной работы - 0 часов.

Самостоятельная работа - 28 часов.

Контроль (зачет/экзамен) – 0 часов

Форма промежуточного контроля дисциплины:

Зачет в 1 семестре

Зачет с оценкой во 2 семестре

### **3. Перечень результатов освоения дисциплины (модуля):**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль) должен:

Должен:

Знать основные события и этапы исторического развития России и мировой истории для восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.

Уметь выявлять, анализировать и оценивать причины и последствия исторических явлений, факторы и механизмы исторических процессов для понимания межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.

Владеть навыками установления причинно-следственных связей исторических событий и процессов, применять методы сравнения и сопоставления исторических явлений, обобщать и делать прогностические выводы для формирования представления о межкультурном разнообразии общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.

### **4. Содержание (разделы)**

Тема 1. Формационный и цивилизационный подходы к изучению истории. Основные этапы всемирной истории.

Сущность, формы и функции исторического знания. Методы и источники изучения истории. Понятие и классификация исторического источника. Формационный и цивилизационный подходы к изучению истории. Основные этапы мирового исторического процесса. Межкультурное разнообразие человечества. История России - часть всемирной истории.

Тема 2. Становление древнерусской государственности и ее эволюция в XII-XIII вв. Русь и Орда.

Проблема этногенеза восточных славян. Образование государства Киевская Русь, его социальная и политическая структура как раннесредневековой монархии европейского

типа. Особенности социального строя Древней Руси, основные категории свободного и зависимого населения, их права. Норманнская теория и ее современная трактовка. Принятие христианства и значение этого события.

Эволюция восточнославянской государственности в XI-XII вв. Причины и предпосылки феодальной раздробленности. Основные политические и экономические центры на Руси: Владимиро-Суздальское, Галицко-Волынское, Киевское княжества, Новгородская земля. Система управления Великим Новгородом. Демократические институты власти.

Монгольское нашествие. Роль монгольского завоевания в истории народов России. Русь и орда: проблема взаимовлияния.

Тема 3. Переход Европы к Новому времени. Образование единого российского государства и его развитие в XVI-XVII вв.

Причины объединительного процесса восточно-русских земель в XIV-XV вв. Возвышение Москвы. Роль внешнеполитического фактора в истории становления и развития единого русского государства.

Этапы объединения русских земель вокруг Москвы. Политика Ивана Калиты и Дмитрия Донского. Роль Ивана III в завершении объединительного процесса. Складывание атрибутов российской государственности. Наследие Византии и возникновение теории "Москва - третий Рим". Итоги объединительного процесса.

Основные факторы перехода Европы к Новому времени. Великие географические открытия, рост городов и торговли, появление мануфактур, зарождение буржуазии, начало формирования колониальной системы мира

Внутренняя и внешняя политика России в XVI в. Василий III. Эпоха боярского правления. Политическая концепция Ивана IV. Реформы 1650-х гг. и формирование централизованной системы управления. Опричнина, ее причины и последствия. Западное и восточное направления внешней политики Ивана IV как часть общеевропейского политического процесса: итоги и последствия.

Смутное время. Причины, повод и начало Смутного времени. Политика Бориса Годунова. Основные этапы политической истории Смутного времени. Лжедмитрий I. Василий Шуйский. Семибоярщина. Польско-шведская интервенция. Формирование народного ополчения и его роль в ликвидации кризиса. Экономические, социальные и политические последствия Смутного времени.

Тема 4. XVIII век - век модернизации и просвещения.

Реформы Петра I. Предпосылки и начало преобразований Петра I. Историческая необходимость реформ, степень их обусловленности предшествующим развитием страны. Основные реформы петровской эпохи: реформы в военной сфере, в области торговли и промышленности, в социальной сфере и управлении, в области культуры и быта. Основные цели и результаты реформ. Методы осуществления реформирования государства и общества. Проблема цивилизационного раскола общества в петровскую эпоху и его влияние на последующее развитие страны. Итоги и значение петровских реформ.

Цели, особенности и формы внутренней политики России во второй половине XVIII в. Екатерина II: личность и политика. Этапы политической деятельности Екатерины II. "Просвещенный абсолютизм" в европейских странах и в России, его содержание, особенности и противоречия. Попытки регламентации социальных отношений и законодательная деятельность Екатерины II. Губернская реформа. Жалованные грамоты

дворянству и городам 1785 г. Переход к реакции во внутренней политике под влиянием Великой французской буржуазной революции.

#### Тема 5. Россия в первой половине XIX в.

##### Содержание лекционных занятий

Реформы первой четверти XIX в. Либеральный абсолютизм. Этапы политической деятельности Александра I. Разработка проектов преобразований в 1801-1812 гг., трудности и противоречия их реализации. М.М. Сперанский и его деятельность. Последствия Великой Французской революции и наполеоновские войны. Война 1812 г. и изменение политической системы Европы. А.А. Аракчеев и его роль в государстве.

Политическая реакция и реформы при Николае I. Усиление бюрократизации государственного аппарата. Политика в области культуры и просвещения. Политический сыск и политическая цензура. Реформа П.Д. Киселева.

Общественная мысль и особенности общественного движения в первой половине XIX в. Декабризм как проявление раскола между правительством и обществом. Теория официальной народности. Российский либерализм. Западники и славянофилы.

#### Тема 6. Россия во второй половине XIX в.

Реформы 1860-70-х гг.: причины, цель, характер. Подготовка крестьянской реформы, ее основные положения. Значение и противоречия реформы 1861 г. Консервация общинного строя в деревне и сохранение помещичьего землевладения как основные негативные результаты реформы. Земская и городская реформы, военная и судебная реформы, реформа народного образования. Демократизация общественной и политической жизни страны и противоречивость этого процесса.

Общественно-политические взгляды революционеров-демократов (Н.Г. Чернышевский, А.И. Герцен). Движение "Земля и воля" 1860-х гг.: состав участников, программа, причины распада. Революционные кружки 1870-х гг. Основные направления революционного народничества: бунтарское, пропагандистское, заговорщицкое. "Хождение в народ". Создание "Народной воли". Состав участников, программа движения и ее реализация. Практика революционного террора и ее значение в истории русского общественно-политического движения.

Александр III и политика свертывания либеральных реформ. Контрреформы 1880-90-х гг. Особенности российского консерватизма. Итоги развития страны к концу XIX в.

#### Тема 7. Россия в начале XX в. От России к СССР.

Россия в начале XX в. Социально-экономическое развитие страны в контексте мировой истории. Формирование основных противоречий в обществе. Россия в условиях Первой мировой войны и общенационального кризиса.

Революционный процесс 1917 г. Февральская революция: причины, ход и значение. Падение самодержавия и проблема исторического выбора. Особенности социальной психологии и политических предпочтений масс рабочих и крестьян. Этапы деятельности Временного правительства. Двоевластие. Временное правительство и Советы. Деятельность большевиков по подготовке социалистической революции. Корниловский мятеж. Курс большевиков на вооруженное восстание осенью 1917 г. Захват власти в октябре 1917 г. Победа вооруженного восстания в Петрограде. Провозглашение Советской власти. Декрет о мире и Декрет о земле. Влияние российской революции на мировой исторический процесс.

#### Тема 8. Основные тенденции мировой истории в XX в. СССР В 1921-1985 гг.

Основные тенденции мирового развития в первой половине XX в. Последствия Первой мировой войны и изменение карты мира. Глобализация мировой истории и ее основные проявления.

Курс на строительство социализма в одной стране и его последствия. "Военный коммунизм" и НЭП: два подхода к концепции социализма. Содержание и значение политики "военного коммунизма". Причины перехода к НЭПу. Основное содержание НЭПа в сфере экономики, во внутренней и внешней политике. Генуэзская конференция и ее значение. Полоса признания СССР ведущими мировыми державами. Отношение к НЭПу в советском обществе. Итоги и значение НЭПа. Причины отхода от новой политики в экономике.

Социально-экономические преобразования в 1930-е гг. "Великий перелом". Становление тоталитарного режима в СССР. Индустриализация: причины, сущность, методы. Итоги первых пятилеток. Коллективизация сельского хозяйства, ее причины, методы, особенности и итоги. Установление режима личной власти И.В. Сталина в 1920-30-е гг. Культ личности: понятие, условия возникновения и его основные проявления.

Апогей сталинизма в первом послевоенном десятилетии. "Холодная война".

Попытки реформирования тоталитарной системы в 1950-60-е гг. Причины хрущевских реформ. XX съезд КПСС и курс на десталинизацию общества. Реформы 1950-60-х гг. в области экономики и управления, в социальной сфере, в области культуры, во внешней политике. Основные особенности реформ, их итоги и историческое значение.

Кризис советского общества 1970-80-х гг.: причины и основные проявления в экономике, в социальной сфере, во внутренней и внешней политике, в духовной жизни.

Тема 9. Советский Союз в 1985-1991 гг. Россия и мир в 1991- 2010 гг.

Причины и цели перестройки. Перестройка в экономике, социальной сфере, внутренней политике, духовной сфере общества, внешней политике. Итоги перестройки и ее историческое значение.

Попытка государственного переворота 1991 г. и ее провал. Распад СССР: причины и последствия. Беловежские соглашения и создание СНГ.

Октябрьские события 1993 г. Конституция Российской Федерации. Россия на пути радикальной социально-экономической модернизации: программы перехода к рыночной экономике. Административные реформы. Национальные проекты.

Российская внешняя политика после распада биполярного мира: основные геополитические процессы. Межкультурное разнообразие общества как основная ценность развития цивилизации.

## **Аннотация программы дисциплины**

### **ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК**

#### **1. Место дисциплины в системе ОПОП ВО**

Дисциплина «Иностранный язык» включена в раздел "Б1.0.03 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 - Теплоэнергетика и теплотехника Автономные энергетические системы и относится к обязательной части ОПОП.

Осваивается на 1, 2 курсах в 1, 2, 3 семестрах

#### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 зачетных единиц на 396 часов.

Контактная работа - 156 часов, в том числе лекции - 0 часов практические занятия - 156 часов (включая 20 часов в электронной форме), лабораторные работы - 0 часов, контроль самостоятельной работы - 0.

Самостоятельная работа - 204 часа.

Контроль (зачёт / экзамен) –36 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины (модуля): зачет в 1 семестре; зачет во 2 семестре; экзамен в 3 семестре

#### **3. Знать, уметь, владеть**

Должен знать:

современные правила ведения деловой переписки, нормы письменной коммуникации в рамках делового и профессионального общения для различных видов и уровней коммуникации, актуальные форматы устного общения (приветствие, прощание, smalltalk, основные аспекты профессиональной деятельности, базовые навыки ведения переговоров), методы усовершенствования навыков межкультурной коммуникации в профессиональной деятельности

Должен уметь:

применять современные правила ведения деловой переписки, актуализировать их, идентифицировать и применять адекватные нормы письменной коммуникации в рамках делового и профессионального общения для различных видов и уровней коммуникации, использовать актуальные форматы устного общения (приветствие, прощание, smalltalk, основные аспекты профессиональной деятельности, базовые навыки ведения переговоров), использовать методы усовершенствования навыков межкультурной коммуникации в профессиональной деятельности.

Должен владеть:

современными правилами ведения деловой переписки, методами их актуализации, приемами идентификации и применения адекватных норм письменной коммуникации в рамках делового и профессионального общения для различных видов и уровней коммуникации, актуальными форматами устного общения (приветствие, прощание, smalltalk, основные аспекты профессиональной деятельности, базовые навыки ведения переговоров), приемами усовершенствования навыков межкультурной коммуникации в профессиональной деятельности.

#### **4. Содержание (разделы)**

Тема 1. Знакомство. Моя профессия

Говорение: Meeting people. Your job.

Telephoning 1: Getting information.

встреча с людьми по работе, моя работа. разговор по телефону: запрашиваем информацию

Грамматика: Present Simple 1. настоящее простое время, правила использования

Аудирование: Say who you are. Рассказ о себе.

Чтение: A new future. новое будущее

Тема 2. Будние дни и выходные

Говорение: Weekends. Work routines. выходные. Ежедневная рутина

Грамматика: Present Simple 2. . настоящее простое время, правила использования

Аудирование: Enjoying your weekend. A working day in the north or in the south?

Фонетика: Present Simple third person. произношение окончаний в третьем лице единственном числе.

Тема 3. В магазине. Компания, в которой я работаю.

. Говорение: Introducing your organisation. Telephoning 2: Taking messages.

Рассказ о своей организации. Разговор по телефону: отвечаем на звонок, принимаем и передаем сообщения.

Аудирование: A shoppers paradise. Магазины, покупки, расчет.

Чтение: Trade and retailing. Торговля и продажа. Работа с клиентами.

Тема 4. Обмен опытом. Работа в команде.

Говорение: Where you work. Meeting a visitor at the airport.

место работы. встреча посетителя в аэропорту.

Грамматика: There is/are. Countable and uncountable nouns. Some and any; a lot of.

Исчисляемые и неисчисляемые существительные.

Аудирование: This is where I work. part 1. Место моей работы. 1 часть

Тема 5. Город, жизнь в городе. Еда. Любимое блюдо.

Говорение: Where you live. Comparing.

Грамматика: Comparative and superlative adjectives.

Аудирование: It's my kind of town.

Фонетика: Weak stress 1.

Linking.

Письмо: Emails2: Handling customer enquiries.

Тема 6. . Описание работы. Спорт.

Говорение: What you want from your job? Sport and physical exercise.

Аудирование: I hate watching TV. Favourite food.

Грамматика: Must, have to and need to

Чтение: Homeworking.

Фонетика: Strong and weak stress with modal verbs.

Письмо: Emails3: Making travel arrangements.

Тема 7. Биография. Структура компании (ор-ганизации).

Говорение: Your life and background. Your organization. Welcoming visitors to your organisation.

Грамматика: Past Simple.

Аудирование: Gabrielle Chanel ? inventor of the fashion industry.

Чтение: Medecins Sans Frontieres ? working to help people.

Фонетика: Past Simple verbs.

Тема 8. Праздники. Путешествие. Работа над проектом. Менеджмент. Управленческие качества

Чтение: Selling jet travel for 8,000 an hour. Compression in NTFS.  
дники. Путешествие. Работа над проектом. Менеджмент. Управленческие качества.  
Говорение: Holidays.  
Аудирование: Walking at 5000 metres. Повторение, подготовка к тесту.  
Грамматика: Past Simple (questions). Чтение: Built to order.  
Тема 9. В ресторане. Визит в другую страну.  
Говорение: Eating out. Organizing a visit to another country.  
Грамматика: Should and have to.  
Аудирование: A great place to eat. Chinese culture.  
Чтение: Automation in industry.  
Грамматика: Should and have to.  
Аудирование: A great place to eat. Chinese culture.  
Чтение: Automation in industry.  
Тема 10. Компьютеры и Интернет.  
Говорение: People and their computers. Arranging meetings over the telephone.  
Аудирование: What is a computer?  
Чтение: Computer heaven or hell?  
Письмо: Replying to emails  
Чтение: Computer heaven or hell? What is computer. (Агабекян, И.П. Коваленко И  
Тема 11. Гостиницы, гостиничный сервис.  
Говорение: Hotels.  
Аудирование: It's a great place to stay.  
Чтение: Golden Ring Hotel.  
Fixed and programmable automation. (Агабекян, И.П. Коваленко И.П. Английский  
язык для технических вузов. учеб. пособие  
Тема 12. Малый бизнес. Финансирование.  
Говорение: Numbers and quantity. Solving a business problem. Helping visitors.  
Грамматика: Many, much, a few, a little.  
Аудирование: Work is like a second home.  
Чтение: Managing a small business. Fixed and programmable automation  
Фонетика: Saying numbers and prices.  
Тема 13. Деньги. Планы на будущее.  
Говорение: Spending. Future plans.  
Грамматика: Present Continuous 2.  
Аудирование: Heu, big spender.  
Фонетика: Weak stress 2.  
Чтение: Job swapping. Modern engineering trends.  
Чтение: Job swapping. Modern engineering trends. (Агабекян, И.П. Коваленко И.П.  
Английский язык для инженеров : учеб. пособие [для студ. вузов] / И. П. Агабекян, П.  
Тема 14. Решение рабочих проблем. Здоровье.  
Говорение: Solving work problems. Decision making.  
Аудирование: T'ai Chi can improve your life.  
Чтение: Problems in Pennsylvania. History of robotics.  
(Агабекян, И.П. Коваленко И.П. Английский язык для технических вузов. учеб.  
пособие [для студ. вузов] / И. П. Агабекян, П. И. Коваленко, Ю. А. Кудряшова. -  
Ростов/н/Дону: Феникс, 2012. - С.312)

Тема 15. Эффективное планирование. Перемены.

Говорение: Organising things at work. Change.

Грамматика: Present Perfect Tense .

Аудирование: Have you organised everything?

Чтение: A year in Germany. Measurements.

Фонетика: Spelling and pronunciation.

Письмо: Arranging meetings by email.

Тема 16. Обучение через всю жизнь. История и будущее интернет-технологий.

Говорение: Continuing your learning.

Аудирование: Working with animals.

Чтение: Computers. History and future of the Internet. (Агабемян, И.П. Коваленко И.П.

Английский язык для технических вузов. учеб. пособие [для студ. Вузов

Письмо: Arranging meetings by email.

Тема 17 Говорение: Working life. Profiling your organisation. Getting through (leaving a message).

Грамматика: Present Simple and Present Continuous.

Аудирование: From Jordan to Switzerland.

Чтение: Total ? in the energy business. Дополнительный текст по специальности: Famous Russian Scientists.

Фонетика: Strong and weak stress. .

Тема 18. Фестивали, праздники. Как найти направление. Прибытие в город./Edinburgh-the festival city. Changing direction. Arriving in a place you do not know. Music, theatre, dance and opera

Говорение: Likes and preferences. Describing past experiences.

Грамматика: Past Simple and Past Continuous.

Аудирование: The festival city. Change is fun.

Фонетика: Using intonation to show interest.

Чтение: Дополнительный текст по специальности:

Тема 19. Обмен рабочими обязанностями. Туристические места. Заказ номера и размещение./ Job swap. Tourist attraction. Jobs and personal development. Health and feeling ill. Accommodation.

Говорение: Explaining personal development. Presenting 1: Welcoming visitors. Talking about tourist attractions and locations.

Аудирование: Are you looking for somewhere different?

Чтение: Job swapping. What is computer? Hardware. Software. Письмо: Emails, письмо по электронной почте, формальное и личного характера. Структура писем разных стилей.

Тема 20. Торговые отношения. Рыночная экономика. Глобализация./

From Mexico to Germany. Globalisation. Products and services. People. Trade and the economy.

Говорение: Making comparisons. Presenting an argument.

Грамматика: Adjectives and adverbs. Comparative and superlative and as...as.

Фонетика: Stress patterns in long words

Аудирование: Working is fun.

Чтение: Can Zac save the planet? Software. Письмо: Emails. Formal and informal writing.

## **Аннотация программы дисциплины Безопасность жизнедеятельности**

### **1. Место дисциплины в системе ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.04 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (Автономные энергетические системы)" и относится к обязательной части ОПОП.

Осваивается на 4 курсе в 7 семестре.

### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа - 36 часа(ов), в том числе лекции - 18 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 18 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 36 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 7 семестре.

### **3. Знать, уметь, владеть**

Знать причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; основы безопасности жизнедеятельности, телефоны служб спасения.

Уметь выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности в повседневной жизни и в профессиональной деятельности, принимать меры по предупреждению опасностей в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.

Владеть навыками оказания первой помощи, прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций, создания и поддержания безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества.

### **4. Содержание (разделы)**

Тема 1. Введение. Основы БЖД, основные понятия, определения. Факторы и источники риска.

Понятие опасности и безопасности в системе? Человек-среда обитания? Аксиомы о влиянии технических опасностей, времени их действия. Понятия риска, методы определения допустимого риска. Критерии безопасности. Тенденции к росту энергетических уровней в зонах техносферы. Понятие ноксосферы и гомосферы в БЖД.

Тема 2. Исследование возникновения шагового напряжения.

Студенты знакомятся с методической частью возникновения шагового напряжения, на стенде производят замеры потенциалов напряжения на разном удалении от заземлителя. По данным замерам строят аппроксимированную гиперболу и с её помощью определяют степень поражения человека, попавшего под напряжение шага. Делают вывод эффективности защиты занулением и заземлением оборудования

Тема 3. Физиология труда и комфортные условия жизнедеятельности в системе "Человек-среда обитания".

Параметры комфортности на рабочем месте. Влияние температурно-влажностного режима на условия комфортности. Системы обеспечения параметров микроклимата. Виды вентиляции, устройство и требования к ним. Эргономика и техническая эстетика. Эстетическое оформление рабочего места. Организация рационального режима труда и отдыха.

Тема 4. Структурно-функциональные системы восприятия и компенсации организмом человека изменений факторов среды обитания.

Сенсорные системы организма, их классификация, строение, функции. Особенности зрительного, слухового, вкусового, обонятельного и осязательного анализаторов. Формирование приобретенных рефлексов, какие факторы влияют на их формирование. Понятие о врожденных рефлексах. Сроки созревания основных центров коры головного мозга.

Тема 5. Исследование возникновения напряжения прикосновения.

Осуществляется знакомство с теоретическим обоснованием появления напряжения прикосновения, с использованием гиперболы опыта с напряжением шага определяют силу тока и характер поражения. Определяется коэффициент прикосновения. Анализируется эффективность защиты заземлением и занулением. Другие средства коллективной защиты от электрического тока

Тема 6. Воздействия негативных факторов на человека и среду обитания. Допустимые уровни воздействия вредных веществ на атмосферу, гидросферу, почву, биоту.

Характеристика опасных и вредных факторов. Вредные вещества: классификация, пути поступления в организм человека. Нормированное содержание вредных веществ: ПДК (предельно допустимая концентрация); ПДС (предельно допустимый сброс); ПДВ (предельно допустимый выброс); КВИО (коэффициент возможного ингаляционного воздействия).

Тема 7. Антропогенные опасности в социальной среде: ВИЧ-инфекция, алкоголизм, табакокурение, наркомания.

Причины роста антропогенных опасностей в социальной среде, группы риска, распространенность, профилактика. Распространенность ВИЧ-инфекции, пути передачи. Причины наркомании, факторы и группы риска. Основные причины алкоголизма, группы риска, последствия, опасность женского алкоголизма. Табакокурение и его воздействие на репродуктивную сферу.

Тема 8. Пожарная безопасность. Определение температуры вспышки и воспламенения горючих жидкостей и газов.

Ознакомление с процессами горения, самовоспламенения и методами тушения пожаров. Рассматриваются виды огнетушащих веществ и принцип работы автоматических систем пожаротушения. Виды автоматических систем пожаротушения, принцип действия. Виды огнетушителей. Горение жидкостей и газов. Причины микробиологического вида горения.

Тема 9. Техногенные опасности. Травмирующие и вредные факторы производственной среды. Источники вредных воздействий.

Характеристика техногенных опасностей. Виды вредных воздействий, их классификация. Средства и методы защиты. Основные причины техногенных опасностей.

Понятие потенциальной, реальной и реализованной опасности. Объекты защиты в приоритетном порядке. Пути снижения воздействия опасностей на организм человека.

Тема 10. Управление безопасностью жизнедеятельности. Создание службы управления охраной труда (СУОТ) на производстве. Порядок расследования и учета несчастных случаев на производстве.

Состав, функции и права службы управления охраной труда (СУОТ). Соподчинение подразделений и министерств в организации охраны труда на предприятии. Порядок расследования и учета несчастных случаев на производстве. Состав комиссии по расследованию несчастного случая. Составление и хранение акта Н-1.

Тема 11. Исследование звукоизоляции и звукопоглощения.

Ознакомление с влиянием производственных шумов и их возникновением при работе технологического оборудования. Производятся практические измерения параметров шума в процессе звукоизоляции и звукопоглощения. Рассчитывается эффективность защиты от шума с применением разных методов и строятся графики эффективности защиты от шума. Средства коллективной защиты от шума и СИЗ.

Тема 12. Защита населения и территорий от опасностей в чрезвычайных ситуациях

Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (ЕГСЧС). Организация защиты населения в системе РСЧС: инженерная защита, эвакуация, обеспечение средствами индивидуальной защиты органов дыхания и кожи. Действие по сигналам гражданской обороны.

Исследование устойчивости функционирования промышленных объектов в ЧС мирного и военного времени, факторы, влияющие на устойчивость.

Тема 13. Порядок проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ в очагах поражения (АСИДНР)

Порядок организации и проведения спасательных работ в очагах поражения: природные разрушения, техногенные (производственные, химические, бактериологические, ядерные). Исследование устойчивости функционирования промышленных объектов в ЧС мирного и военного времени, факторы, влияющие на устойчивость.

Тема 14. Эффективность и качество освещения.

Виды освещения, требования к системам освещения, характеристика ламп и определение их параметров на стенде. Критерии выбора ламп для рабочего места студента. Положительные и отрицательные характеристики ламп накаливания и люминесцентных ламп. Диапазон видимости человеческим глазом. Расчет освещения.

## **Аннотация программы дисциплины ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ**

### **1. Место дисциплины в системе ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.05 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" и относится к обязательной части ОПОП. Осваивается на 1 курсе в 1 семестре.

Осваивается на 1 курсе в 1 семестре

### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы на 72 часа.

Контактная работа - 36 часов, в том числе лекции - 36 часов, практические занятия - 0 часов, лабораторные работы - 0 часов, контроль самостоятельной работы - 0 часов.

Самостоятельная работа - 36 часов.

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 1 семестре.

### **3. Знать, уметь, владеть**

Знать о важности занятий физическими упражнениями и спортом для укрепления здоровья, профилактики заболеваний, поддержания необходимого для жизни уровня физической подготовленности.

Уметь согласно имеющимся условиям использовать средства и методы физического воспитания в целях повышения уровня здоровья, работоспособности и физической подготовленности, обеспечивающей человеку достижение жизненных и профессиональных целей.

Владеть отдельными методами и средствами физического воспитания, способностями их применять в организации самостоятельной двигательной активности.

### **4. Содержание (разделы)**

**Тема 1. Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов.**

Физическая культура - часть общечеловеческой культуры. Компоненты физической культуры. Краткая история физической культуры. Возрастание роли физической культуры в современном обществе. Физическая культура и спорт в высшем учебном заведении. Правовые и организационные основы физического воспитания студентов. Особенности организации физического воспитания студентов НЧИКФУ. Зачетные требования к студентам. Кафедра физического воспитания.

### **Тема 2. Социально-биологические основы физической культуры**

Организм как биологическая система. Анатомо - морфологические особенности организма. Костная система и её функции. Мышечная система и её функции. Органы пищеварения и выделения. Физиологические системы организма. Двигательная активность человека и взаимосвязь физической и умственной деятельности. Средства физической культуры, обеспечивающие устойчивость к умственной и физической работоспособности. Функциональные показатели тренированности организма в покое и

при выполнении предельно напряжённой работы. Обмен веществ и энергии.

### **Тема 3. Основы здорового образа жизни студента. Физическая культура в обеспечении здоровья**

Понятие "здоровье" и его содержание. Функциональное проявление здоровья в различных сферах жизнедеятельности. Влияние окружающей среды на здоровье. Ценностные ориентации студентов на здоровый образ жизни и их отражение в жизнедеятельности. Организация режима труда, отдыха и сна. Организация режима питания. Организация двигательной активности. Личная гигиена и закаливание. Профилактика вредных привычек. Культура межличностного общения. Психофизическая регуляция организма. Физическое самовоспитание и самосовершенствование - условие здорового образа жизни.

### **Тема 4. Психофизиологические основы учебного труда и интеллектуальной деятельности. Средства физической культуры в регулировании работоспособности**

Особенности бюджета времени студентов. Основные психофизиологические характеристики умственного труда студентов. Динамика умственной работоспособности. Условия высокой продуктивности учебного труда студентов. Нормирование двигательной активности студентов. Использование физических упражнений как средства активного отдыха и повышения работоспособности. Значение физических упражнений как средства противодействия психическому стрессу и снятия нервно-эмоционального напряжения. Методические основы использования средств физической культуры и спорта в процессе обучения. Учебные и самостоятельные занятия студентов по физическому воспитанию в режиме учебно-трудовой деятельности. Использование средств физической культуры и спорта в свободное время. Использование средств физической культуры и спорта в оздоровительно-спортивных лагерях.

### **Тема 5. Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания**

Понятие о принципах методики физического воспитания и их назначение. Средства и методы физического воспитания. Воспитание физических качеств (сила, выносливость, быстрота, ловкость, координация). Общая физическая подготовка. Специальная физическая подготовка. Принципы спортивной тренировки. Тренировочное занятие.

### **Тема 6. Основы методики самостоятельных занятий физическими упражнениями. Спорт. Индивидуальный выбор видов спорта или систем физических упражнений.**

Организация самостоятельных занятий физическими упражнениями. Формы самостоятельных занятий. Содержание самостоятельных занятий. Характер содержания занятий в зависимости от возраста. Особенности самостоятельных занятий для женщин. Планирование объёма и интенсивности физических упражнений. Управление процессом самостоятельных занятий. Характеристика интенсивности физической нагрузки для студентов. Гигиена самостоятельных занятий. Профилактика травматизма. Самоконтроль при проведении самостоятельных занятий. Общая характеристика спорта. Единая спортивная классификация. Спорт в высшем учебном заведении. Студенческие спортивные соревнования. Нетрадиционные системы физических упражнений. Индивидуальный выбор видов спорта. Краткая характеристика основных групп видов спорта (циклические, ациклические).

## **Тема 7. Особенности занятий, избранным видом спорта или системой физических упражнений**

Теоретические основы занятий силовой подготовкой. Историческая справка развития пауэрлифтинга за рубежом и в России. Биологические основы силовой подготовки: мышечная система человека, основные мышечные группы, строение и механизм работы мышц. Воздействие силовых упражнений на развитие опорно-двигательного аппарата и другие системы организма. Сила как физическое качество, силовые способности. Методы развития силовых способностей. Факторы, обуславливающие проявление силы. Принципы тренировки атлета. Дополнительные факторы тренировочных занятий. Режим питания, сна и отдыха атлета. Средства восстановления. Практико-методические основы занятий силовой подготовкой. Практические основы занятий силовой подготовкой. Классификация системы физических упражнений, практикуемых на занятиях по жиму лежа. Жим лежа: техника упражнения и правила соревнований. Техника исполнения и назначение специально-вспомогательных и дополнительных упражнений в жиме лежа. Методические основы занятий силовой подготовкой. Методика проведения учебно-тренировочного занятия силовой подготовкой. Ведение дневника, учет физических нагрузок и культура тренировки. Правила страховки и безопасности во время занятий. Экипировка атлета.

## **Тема 8. Самоконтроль занимающихся физическими упражнениями и спортом**

Общие положения. Субъективные и объективные показатели самоконтроля. Рекомендации по ведению дневника. Диагностика и самодиагностика организма при занятиях физическими упражнениями и спортом. Врачебный контроль, его содержание и периодичность. Методы стандартов, антропометрических индексов для оценки физического развития. Оценка функционального состояния систем организма. Контроль за физической подготовленностью. Содержание педагогического контроля. Самоконтроль и его задачи.

## **Тема 9. Профессионально-прикладная физическая подготовка**

Личная и социально-экономическая необходимость специальной психофизической подготовки человека к труду в современных условиях. Общие положения профессионально-прикладной физической подготовки (ППФП). Цель и задачи профессионально-прикладной физической подготовки. ППФП в системе физического воспитания студентов. Средства профессионально-прикладной физической подготовки студентов. Организация, формы и система контроля ППФП студентов в вузе. Основные факторы, определяющие содержание ППФП выпускника технического производства.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины**

### **Информатика и информационные технологии**

#### **1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.**

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.06 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника (Автономные энергетические системы)" и относится к обязательной части ОПОП.

Осваивается на 1 курсе в 1, 2 семестрах..

#### **1. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных(ые) единиц(ы) на 288 часа(ов).

Контактная работа - 102 часа(ов), в том числе лекции - 34 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 68 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 114 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 1 семестре; экзамен во 2 семестре.

#### **2. Перечень результатов освоения дисциплины (модуля):**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль) должен:

Знать об основных механизмах и методиках поиска, синтеза информации.

Уметь определять основные методики постановки цели и способы ее достижения.

Владеть навыками анализа возможных вариантов поиска и критического анализа информации

Владеть навыками разработки наиболее оптимальные путей решения задачи

Знать современные программные продукты для решения профессиональных задач,

Уметь проводит поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, и представляет ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий,

Владеть навыками использования возможности вычислительной техники и программного обеспечения в профессиональной сфере деятельности

Знать - процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии); - логику построения и принципы функционирования современных языков программирования и языков работы с базами данных, сред разработки информационных систем и технологий, принципы разработки алгоритмов и компьютерных программ; - современные языки программирования и языки работы с базами данных, среды разработки информационных систем и технологий.

Уметь - выбирать языки программирования и языки работы с базами данных, среды разработки информационных систем и технологий, исходя из имеющихся задач; - применять современные языки программирования для разработки оригинальных алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения, вести базы данных и информационные хранилища, применять современные программные среды разработки информационных систем и технологий; - читать коды программных продуктов, написанных на освоенных языках программирования, и вносить требуемые

изменения; - анализировать профессиональные задачи, разрабатывать подходящие ИТ-решения; - самостоятельно осваивать новые для себя современные языки программирования и языки работы с базами данных, среды разработки информационных систем и технологий.

Владеть - навыками разработки оригинальных алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения; - навыками отладка и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.

### **3. Содержание (разделы) дисциплины (модуля)**

**Тема 1. Сообщения, данные, сигнал, атрибутивные свойства информации, показатели качества информации, формы представления информации. Системы передачи информации. Меры и единицы количества и объема информации.**

Введение в информатику. Общее представление об информационном обществе. Информационные революции. Информационные технологии. Телекоммуникации. Информационное общество. Его характерные черты. Информатизация общества. Определения информатизации и компьютеризации. Причины информатизации. Информационный кризис, его проявления и пути разрешения. Информационный потенциал общества. Информационные ресурсы. Информационные продукты и услуги. Информационный рынок и его инфраструктура. Секторы информационного рынка. Предмет, структура и задачи информатики. Определения информатики и кибернетики. Структура информатики. Главная функция информатики, задачи информатики. Информация и ее свойства. Информация и данные. Определения информации и данных. Информационные коммуникации. Адекватность информации. Формы адекватности информации: синтаксическая, семантическая, прагматическая. Меры информации. Синтаксическая, семантическая и прагматическая меры информации. Качество информации. Показатели качества информации: репрезентативность, содержательность, достаточность (полнота), доступность, актуальность, своевременность, точность, достоверность, устойчивость. Классификация информации по разным признакам. Классификация информации по месту возникновения, по стадии обработки, по способу отображения, по стабильности, по функции управления.

**Тема 2. Позиционные системы счисления. Основные понятия алгебры логики.**

Системы счисления. Непозиционные и позиционные системы счисления: двоичная, десятичная, шестнадцатеричная и пр. Перевод из одной системы счисления в другую. Двоично-десятичная система счисления. Варианты представления информации в ЭВМ. Представление чисел в формате с фиксированной запятой и в формате с плавающей запятой. Формы представления данных (чисел и символов) в ЭВМ: поля постоянной и переменной длины, основные стандарты кодирования символов: ASCII и Unicode.

**Тема 3. История развития ЭВМ. Понятие и основные виды архитектуры ЭВМ. Принципы работы вычислительной системы.**

История развития электронно-вычислительных машин. Классификация ЭВМ и основные функциональные характеристики ЭВМ. Классификация ЭВМ по принципу действия, по этапам создания, по назначению, по размерам и функциональным возможностям: суперЭВМ, большие ЭВМ, малые ЭВМ, микроЭВМ. Принципы работы фон Неймана.

#### **Тема 4. Классификация, принципы работы, характеристики основных устройств ПК (ЦП, ЗУ). Устройства ввода-вывода данных, их разновидности и основные характеристики.**

Основные блоки ЭВМ и их назначение. Типовая структурная схема персонального компьютера (ПК) и определения ее основных блоков: процессор, генератор тактовых импульсов, системная шина, основная память, внешняя память, источник питания, таймер, внешние устройства и пр. Основные характеристики элементов ПК. Структурная схема центрального процессора. Северный и южный мост.

#### **Тема 5. Системное программное обеспечение. Служебное (сервисное) программное обеспечение. Файловая система и файловая структура операционной системы.**

Системное ПО, пакеты прикладных программ (ППП), инструментарий технологии программирования (ИТП). Базовое ПО: операционные системы (ОС) и оболочки. Сервисное ПО (утилиты). ИТП: языки программирования, системы программирования. Классификация ППП. Характеристика прикладного ПО. Проблемно-ориентированные ППП. ППП автоматизированного проектирования. ППП общего назначения. Методо-ориентированные ППП. Офисные ППП. Настольные издательские системы. Программные средства мультимедиа. Системы искусственного интеллекта.

Операционные системы семейства Windows. Общие сведения. Основные концепции ОС Windows. Файловые системы, папки, файлы, кластеры. Файловые системы: FAT и NTFS. Правила формирования имен папок и файлов. Иерархическая структура подчиненности папок. Ярлыки. Объекты Windows пользовательского уровня. Определения приложения и документа, интерфейса, графического интерфейса пользователя на пользовательском уровне. Окна: приложения, документа, диалога. Структура рабочего стола. Организация обмена данными. Обмен данными. Составной документ. Обмен данными перетаскиванием мышью. Обмен данными через буфер обмена. Внедрение и связывание объектов OLE.

#### **Тема 6. Текстовые редакторы.**

Текстовые процессоры. Основные понятия. Текстовые процессоры (ТП). ТП MS Word. Основные элементы его интерфейса. Режимы вставки и замены символов. Понятие фрагмента текста и его выделение. Копирование, перемещение и удаление текста. Операции отмены и возврата изменений в тексте. Форматирование текста и работа с окнами. Суть форматирования. Понятия шрифта и абзаца. Окна, их роль в организации работы с текстом. Перемещение текста в окне. Набор типовых операций при работе с текстом. Операции, производимые с документом в целом. Операции, производимые над абзацами документа. Создание списков. Колонки. Операции, производимые с фрагментами текста. Контекстный поиск и замена. Операции сохранения. Проверка правописания слов и синтаксиса. Словарь синонимов. Установка параметров страницы. Дополнительные операции при работе с текстом. Использование шаблонов при макетировании документов. Использование макросов. Автотекст и автозамена. Форматирование документов при помощи стилей. Работа с большими документами. Надписи. Поля. Названия. Перекрестные ссылки. Сноски. Оглавление и указатели. Работа с таблицами. Рисунки. Формулы. Нумерация страниц документа.

#### **Тема 7. Электронные таблицы. Формулы в ЭТ.**

Табличные процессоры. Основные понятия и определения. Табличные процессоры и электронные таблицы (ЭТ). Табличный процессор MS Excel. Основные элементы его

интерфейса. Строки, столбцы, ячейки, адреса ячеек, ссылки, блоки ячеек, рабочий лист, рабочая книга. Данные в ячейках ЭТ и операции над ними. Ввод и редактирование данных. Параметры ячеек. Типы входных данных: числовые и символьные данные. Форматирование числовых данных. Форматирование символьных данных. Ввод формул. Выделения в MS Excel. Операции с блоками. Операции с листами. Заполнение и автозаполнение. Форматирование таблиц. Операции с книгами. Вычисления в среде MS Excel. Общие сведения об арифметических формулах и функциях. Мастер функций. Аргументы функций. Использование панели формул. Основные функции. Логические выражения, операции и функции. Адресация и формулы массива в MS Excel. Буфер промежуточного хранения. Абсолютная, относительная и смешанная адресации. Копирование и перемещение формул. Массив в MS Excel. Формула массива, диапазон массива. Правила применения формулы массива. Векторы, матрицы, операции над ними и матричные функции. Итоговые функции с массивами. Проектирование ЭТ и объединение нескольких ЭТ. Обобщенная технология работы с табличными процессорами. Организация межтабличных связей. Использование сводных таблиц. Макросы, макрорекордер, создание пользовательских меню.

#### **Тема 8. Графическое отображение данных в ЭТ.**

Способы представления графических элементов в MS Excel. Использование диаграмм и графиков в MS Excel. Создание различных диаграммы: ряд данных, категории. Работа с мастером диаграмм. Ручной режим создания диаграмм. Виды диаграмм: двумерные и трехмерные диаграммы, круговые и т.д. Редактирование диаграмм.

#### **Тема 9. Графические редакторы.**

Редакторы обработки графической информации. Растровые и векторное представление изображений. Растровые и векторные графические редакторы. Форматы графических файлов. Использование графики в среде. Простые элементы управления для работы с графикой. Объекты для работы с изображениями. Графический редактор ms paint.

#### **Тема 10. Вычислительные сети. Локальные вычислительные сети. Основные стандарты локальных сетей.**

Вычислительные сети. Основные понятия. Топология и архитектура компьютерных сетей. Локальные вычислительные сети. Физические среды передачи информации. Витая пара и коаксиальный кабель, оптическое волокно. Их конструкция и принцип работы. Основные элементы локальной вычислительной сети. Основные стандарты локальных сетей. Беспроводные сети.

#### **Тема 11. Глобальные вычислительные сети. Протокол TCP/IP. Адресация. Способы доступа в сеть Интернет.**

Глобальные вычислительные сети. История возникновения. Виды глобальных вычислительных сетей и их назначение. Возможности сети интернет. Понятие о стеке протоколов. ARP: протокол определения адреса. Протокол TCP/IP. Адресация компьютеров в сети интернет. Виртуальные локальные сети. Способы доступа в сеть Интернет.

#### **Тема 12. Основные сервисы сети Интернет. Навигация и поиск в интернете. Поисковые системы. Средства поиска и построение запросов. Электронная почта. WWW. WEB-документы. WEB-браузеры. Гипертекст.**

Основные сервисы сети Интернет. Навигация и поиск в интернете. Поисковые системы. Средства поиска и построение запросов. Электронная почта. Основные протоколы POP и IMAP. Почтовые клиенты. Основные функции почтового клиента MS Outlook. WEB-документы. Протокол HTTP. WEB-браузеры. Основные функции броузера Internet Explorer.

**Тема 13. Язык гипертекстовой разметки HTML. Описание структуры документа. Форматирование текста. Организация гиперссылок.**

Гипертекст. Язык гипертекстовой разметки HTML. Основные понятия. Язык HTML. Описание структуры документа. Язык HTML. Виды форматирования текстовой информации. Организация гиперссылок. Оформление WEB-страниц. Таблицы стилей CSS. Язык PHP. Основные понятия. Системы управления содержимым сайта (CMS-системы).

**Тема 14. Программное обеспечение для математических расчетов и моделирования**

Программное обеспечение для математических расчетов и моделирования. Основные возможности. Специализированное программное обеспечение. Пакет прикладных программ для моделирования. Математическая система MATLAB. Режим прямых вычислений. Моделирование работы электронных схем в среде Electronic WorkBench.

**Тема 15. Защита информации. Основные угрозы компьютерной информации.**

Защита информации. Виды информации ограниченного доступа. Основные угрозы компьютерной информации. Основные направления деятельности по защите информации. Принципы построения систем защиты информации. Криптографические методы защиты информации. Симметричные методы шифрования. Ассиметричные методы шифрования.

**Тема 16. Компьютерные вирусы. Защита от компьютерных вирусов. Антивирусные программы**

Компьютерные вирусы. Основные понятия, классификация компьютерных вирусов. Способы внедрения вредоносного программного обеспечения на компьютеры. Принципы работы отдельных разновидностей компьютерных вирусов. Защита от компьютерных вирусов. Антивирусные программы. Принцип работы антивирусных программ.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины**

### **Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика**

#### **1. Место дисциплины в системе ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.07 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника (Автономные энергетические системы)" и относится к обязательной части ОПОП. Осваивается на 1, 2 курсах в 1, 2, 3 семестрах.

#### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц на 360 часов.

Контактная работа - 120 часов, в том числе лекции - 34 часа, практические занятия - 0 часов, лабораторные работы - 86 часов, контроль самостоятельной работы - 0 часов.

Самостоятельная работа - 168 часов.

Контроль (зачёт / экзамен) - 72 часа.

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 1 семестре; экзамен во 2 семестре; зачет в 3 семестре.

#### **3. Перечень результатов освоения дисциплины (модуля):**

Знать правила построения проектной задачи; принципы формирования концепции проекта в рамках обозначенной проблемы (формулирование цели, задач, обоснование актуальности, значимости, ожидаемых результатов и возможных сфер их применения); план реализации проекта с использованием инструментов планирования; ресурсы и ограничения, действующих правовых норм при реализации проекта.

Уметь определять проектную задачу; разрабатывать концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения; планировать реализацию проекта с использованием инструментов планирования; использовать ресурсы и ограничения, действующих правовых норм при реализации проекта.

Владеть навыками построения проектной задачи и способом ее решения через реализацию проектного управления; разработки плана-графика реализации проекта в рамках обозначенной проблемы; выявления возможных рисков при реализации проекта; использования ресурсов и ограничений, действующих правовых норм при реализации проекта.

#### **3. Содержание (разделы)**

##### **Тема 1. Общие правила выполнения чертежей.**

Общие правила выполнения чертежей. ГОСТ 2.301-68 «Форматы». Оформление чертежных листов. Складывание чертежей. ГОСТ 2.302-68 «Масштабы». ГОСТ 2.303-68. «Линии». ГОСТ 2.304-81 «Шрифты чертёжные». Оформление титульного листа. ГОСТ 2.104-2006 «Основные надписи». ГОСТ 2.307-68 «Нанесение размеров и предельных отклонений».

##### **Тема 2. Методы проецирования. Проекции точки, прямой и плоской фигуры. Изображения - виды (по ГОСТ 2.305-2008).**

Методы проецирования. Эпюр Монжа. Ортогональные проекции точки, прямой линии и плоскости. Прямые на эпюре Монжа. Относительное положение прямой точки. Аксиомы принадлежности. Прямые общего и частного положения. Относительное положение прямых. Способы задания плоскостей. Плоскости общего и частного положения. Взаимное положение плоскости и прямой, плоскости и точки. Аксиомы принадлежности прямой и плоскости. Основные положения и определения. Правила изображения предметов. Основные виды. Название видов. Главный вид. Дополнительные виды. Варианты расположения и обозначения дополнительных видов. Местные виды.

Варианты изображения и обозначения местных видов. Соотношение размеров стрелки, указывающих направление взгляда.

### **Тема 3. Поверхности. Проекция геометрических тел. Позиционные задачи.**

Позиционные задачи, понятия и определения Принадлежность точки линии, плоскости, поверхности. Пересечение поверхностей прямой. Пересечение двух плоскостей. Конические сечения. Сечение тел плоскостью (линии среза). Пересечение двух поверхностей. Метод вспомогательных секущих плоскостей. Взаимное пересечение поверхностей вращения.

### **Тема 4. Способы преобразования чертежа.**

Способы преобразования ортогональных проекций. Основные положения и определения. Способ замены плоскостей проекций. Замена одной плоскости проекции. Замена двух плоскостей проекций. Способ плоскопараллельного перемещения: параллельного перемещения; вращения вокруг оси перпендикулярной к плоскости проекций.

### **Тема 5. Метрические задачи.**

Метрические задачи. Понятия и определения. Построение взаимно перпендикулярных прямых, прямой и плоскости, плоскостей. Определение расстояния между двумя точками. Определение натуральной величины плоской фигуры. Применение способов преобразования проекций к решению позиционных и метрических задач, алгоритмы решения.

### **Тема 6. Развёртка поверхностей. Аксонометрические проекции.**

Понятия и определения. Основные свойства развёрток поверхностей. Развёртка поверхности многогранников. Способ треугольников (триангуляции). Способ нормального сечения. Способ раскатки. Построение приближённых развёрток развертывающихся поверхностей (цилиндрической, конической). Условная развёртка поверхностей. Стандартные аксонометрические проекции. Теоретическое обоснование. Классификация аксонометрических проекций.

### **Тема 7. Изображения предметов на чертежах (по ГОСТ 2.305-2008).**

Основные правила выполнения изображений. Разрезы. Классификация разрезов.

Обозначения разрезов. Простые разрезы. Сложные разрезы. Соединения части вида с частью разреза. Сечения. Вынесенные сечения. Наложённые сечения. Штриховка сечений. Выносные элементы. Условности и упрощения, применяемые при выполнении чертежей.

### **Тема 8. Соединения деталей и их изображения на чертежах.**

Разъёмные соединения: резьбовые, шпоночные, шлицевые.

Резьба, основные понятия и определения. Условная классификация резьб. Изображение на чертежах резьбы и резьбовых соединений. Конструктивные элементы резьбы.

Шпонки: призматические, сегментные, клиновые. Изображение пазов и шпоночных соединений.

Шлицы: прямобочные, эвольвентные, треугольные. Изображение шлицев и шлицевых соединений.

Зубчатые передачи. Изображение зубчатых передач.

Неразъёмные соединения: сварные, паяные, клееные. Изображение на чертежах неразъёмных соединений сваркой, пайкой, склеиванием.

### **Тема 9. Конструкторская документация и её оформление.**

Общие положения Единой системы конструкторской документации. Определение и назначения, область распространения стандартов ЕСКД. Состав, классификация и обозначения стандартов ЕСКД. Виды изделий и их структура. Виды и комплектность конструкторских документов. Стадии разработки конструкторских документов.

### **Тема 10. Рабочие чертежи деталей**

Рабочий чертёж детали. Требования к выполнению чертежей деталей. Изображения и обозначения элементов деталей. Основные принципы задания размеров. Особенности задания размеров в зависимости от процесса изготовления детали. Понятие базирования. Базы. Системы нанесения размеров. Изображения и обозначения элементов деталей. Элементы деталей типа тел вращения. Отверстия, пазы, канавки, проточки. Чертежи деталей, изготавливаемых в различных производственно-технологических вариантах.

#### **Тема 11. Сборочный чертёж. Спецификация.**

Сборочный чертёж. Основные требования, предъявляемые к сборочным чертежам. Содержание сборочных чертежей. Оформление сборочных чертежей, нанесение номеров позиций деталей, размеры. Выполнение сборочных чертежей отдельных видов. Условности и упрощения в сборочных чертежах.

Спецификация. Оформление, разделы спецификации.

#### **Тема 12. Компьютерная графика.**

Общие сведения об инженерной компьютерной графике. Введение в систему AutoCAD. Назначение пакета, его возможности. Загрузка системы. Области экрана. Меню, строки и панели инструментов. Первоначальная настройка. Командные строки, текстовое окно, диалог с программой. Завершение работы и сохранение изображений. Создание чертежа. Основное назначение AutoCAD.

#### **Тема 13. Интерфейс NX.**

Постановки задач разработки трехмерных твердотельных графических моделей и чертежей по требованиям единой системы конструкторской документации (ЕСКД) при проектировании технических средств (оснастки, инструмента, оборудования) для реализации технологических процессов. Знакомство с интерфейсом и настройками CAD системы Siemens NX. Запуск NX и главное окно. Роли. Панели инструментов и главное меню. Диалоговые окна. Выбор объектов.

#### **Тема 14. Создание эскиза. Параметризация**

Основные понятия. Эскизы. Создание двумерных эскизов, простановка размеров в эскизах для задания контуров элементов детали. Задание номинальных линейных, угловых размеров и допусков при построении эскизов элементов детали. Выполнение построения вспомогательной геометрии для фиксирования эскизов в выбранной системе координат. Выражения. Повторное использование. Семейства деталей.

#### **Тема 15. Моделирование твёрдых тел.**

Базовые настройки.

Получение твёрдых тел. Выполнение операций вытягивания, вращения и др. для превращения эскизов в трехмерные элементы детали. Оболочки. Сравнение моделей.

Редактирование операций с элементами детали. Прорисовка массивов повторяющихся элементов. Изменение порядка построения детали.

#### **Тема 16. Построение типовых конструктивных элементов.**

Построение проточек, канавок, пазов, карманов. Эскиз в среде задач (SketchinTaskEnvironment). Кривая пересечения (IntersectionCurve), Точка пересечения (IntersectionPoint). Создание детали (CreateParts). Команда Вращение (Revolve). Команда Вытягивание (Extrude). Булевы операции (Boolean). Контекстный (Inferred). Уклон (Draft). Смещение (Offset).

#### **Тема 17. Синхронное моделирование.**

Синхронное моделирование. Перемещение и повороты граней. Команды: Переместить грань (MoveFace), Грань вытягивания (PullFace) и Смещение области (OffsetRegion). Удаление и создание граней. Команды задания отношений. Команды: Сделать компланарным (MakeComplanar), Сделать касательным (MakeTangent), Сделать параллельным (MakeParallel), Сделать перпендикулярным (MakePerpendicular), Сделать смещение (MakeOffset). Управляющие размеры. Редактирование сечений.

#### **Тема 18. Работа со сборками.**

Разработка 3D моделей сборочных единиц по трехмерным моделям деталей. Выбор последовательности сборки деталей по сопрягаемым поверхностям. Задание взаимного расположения элементов сборки, в режиме диалога, предложенного редактором NX. Выявление ошибок при несоответствии размеров сопрягаемых поверхностей при сборке. Простановка элементов крепежа в сборочных единицах.

#### **Тема 19. Чертежи.**

Чертежи. Чертежные виды. Размеры и аннотации. Аннотирование 3D моделей. Размеры и аннотации в 3D. Аннотирование сечений моделей. Определение структуры чертежа и его настройка. Компоновка видов в чертежах деталей и сборок по требованиям ЕСКД. Построение стандартных видов, простановка размеров, выполнение разрезов, сечений и технологических обозначений в чертежах деталей. Изменение масштаба видов в чертежах.

#### **Тема 20. Визуализация.**

Визуальные отчёты. Стиль отчета. Свойство отчета (ReportProperty). Свойство компонента сборки (ComponentProperty). Атрибут детали (PartAttribute). Свойства изделия в системе PDM Teamcenter (TeamcenterProperty). Границы отчета (ReportScope). Принадлежность компонента группе (ComponentGroup.) Проверка моделей.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля) Энергосбережение и энергосберегающие технологии**

### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.08 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника (Автономные энергетические системы)" и относится к обязательной части ОПОП. Осваивается на 2 курсе в 4 семестре.

### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 36 часа(ов), в том числе лекции - 18 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 18 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 36 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 4 семестре.

### **3. Перечень результатов освоения дисциплины (модуля):**

Знать основные законы движения жидкости и газа, теплофизические свойства рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем,

Уметь применять основы теплообмена в теплотехнических установках, обосновывать выбор оптимальных технических решений по типу, составу оборудования и режимам эксплуатации источника теплоснабжения для проектируемой системы теплоснабжения;

Владеть навыками применения методов регулирования отпуска теплоты в системах централизованного и децентрализованного теплоснабжения;

Знать экономическую теорию в инженерно-технических решениях

Уметь рассчитывать теплоэнергетические показатели, характеристики оборудования и систем на объекте капитального строительства

Владеть навыками расчета теплоэнергетических параметров и характеристик теплотехнического оборудования

### **4. Содержание (разделы)**

Тема 1. Основы энергосбережения.

Актуальность, основные понятия и определения в сфере энергосбережения и повышения энергоэффективности. Определение основных понятий в сфере энергосбережения и

повышения энергоэффективности. Новые перспективные способы транспортировки энергии. Энергосбережение, энергоэффективность. Энергетический аудит. Энергетический менеджмент.

Тема 2. Экономические и экологические требования к энергогенерирующим материалам

Экономические и экологические требования к энергогенерирующим материалам. Виды материалов. Основные свойства. Распределение потребления энергии в Европе по областям

промышленности. Технологии производства энергии. Распределение производства энергии в Европе в зависимости от источников. Альтернативные источники энергии.

### Тема 3. Средства контроля энергетических ресурсов

Назначение, основные задачи функционирования, требования к построению информационных систем мониторинга энергетической эффективности гражданских и промышленных объектов. Задачами функционирования систем мониторинга энергетической эффективности. Основные задачи при построении информационных систем мониторинга энергетической эффективности.

Тема 4. Типовые мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности.

Мероприятия по энергосбережению и повышению энергоэффективности в системах электроснабжения и электропотребления.

Мероприятия по энергосбережению и повышению энергоэффективности в системах теплоснабжения и теплопотребления.

Мероприятия по энергосбережению в системах горячего водоснабжения, вентиляции.

## **Аннотация программы дисциплины**

### **ОБЩАЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА**

#### **1. Место дисциплины в системе ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.09 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника (Автономные энергетические системы)" и относится к обязательной части ОПОП.

Осваивается на 1, 2 курсах в 2, 3 семестрах.

#### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных(ые) единиц(ы) на 288 часа(ов).

Контактная работа - 104 часа(ов), в том числе лекции - 52 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 52 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 112 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен во 2 семестре; экзамен в 3 семестре.

#### **3. Знать, уметь, владеть**

Знать терминологию, основные законы физики, механики.

Уметь рассчитывать цепи постоянного тока, однофазные и трехфазные цепи переменного тока, асинхронные и синхронные машины, простейшие электронные усилители; проводит измерения в цепях

Владеть навыками измерения электрических и неэлектрических величин типовыми приборами;

#### **4. Содержание (разделы)**

**Тема 1. Цепи постоянного тока. Основные законы теории электрических цепей. Методы анализа сложных линейных цепей постоянного тока .**

Основные понятия об электрических цепях. Элементы электрических цепей и их параметры. Основные законы теории электрических цепей (Обобщенный закон Ома. Законы Кирхгофа). Эквивалентные преобразования. Методы расчета сложных цепей постоянного тока. Применение законов Кирхгофа. Метод контурных токов. Метод узловых потенциалов. Энергетический баланс в электрических цепях.

**Тема 2. Анализ линейных электрических цепей синусоидального тока. Комплексный метод расчета. Мощности в цепях переменного тока. Резонансные явления.**

Электрические цепи однофазного синусоидального тока. Комплексный метод расчета форме. Закон Ома для участка цепи и для полной цепи синусоидального тока. Векторные и топографические диаграммы. Активная, реактивная и полная мощности. Коэффициент мощности. Резонансные явления в электрических цепях.

**Тема 3. Трехфазные цепи. Расчет симметричных и несимметричных режимов**

## **работы. Измерение мощности в трехфазных цепях.**

Основные понятия о многофазных цепях переменного тока. Способы соединения источника и приемника в трехфазных цепях. Соединение приемников "Звездой". Расчет симметричных и несимметричных режимов работы. Соединение приемников "треугольником". Расчет симметричных и несимметричных режимов работы. Измерение мощности в трехфазных цепях.

## **Тема 4. Переходные процессы в электрических цепях. Законы коммутации. Классический и опера-торный методы расчета переходных процессов в линейных цепях.**

Причины возникновения переходных процессов. Законы коммутации. Классический метод расчета. Принужденные и свободные составляющие токов и напряжений. Применение преобразования Лапласа к расчету переходных процессов. Законы Ома и Кирхгофа в операторной форме. Эквивалентные операторные схемы замещения. Формула разложения.

## **Тема 5. Трансформаторы. Принцип действия. Режим работы. Характеристики.**

Основные сведения о трансформаторах. Классификация трансформаторов. Устройство и принцип действия трансформаторов. Режимы работы трансформаторов. Режим работы под нагрузкой, режим короткого замыкания, режим холостого хода. Параметры трансформаторов. Коэффициент полезного действия трансформатора.

## **Тема 6. Электрические машины постоянного и переменного токов.**

Назначение электрических машин постоянного и переменного тока. Конструкция и принцип действия электрических машин постоянного и переменного токов. Характеристики электрических машин постоянного и переменного тока. Синхронные и асинхронные электрические машины. Электрические машины с короткозамкнутым ротором.

## **Тема 7. Электронно-дырочный переход. Режимы работы Полупроводниковые диоды.**

Общие понятия о полупроводниках. Типы проводимостей полупроводников. Токи в полу-проводниках. Принцип действия электронно-дырочного перехода. Прямое и обратное смещения электронно-дырочного перехода. Контактная разность потенциалов, емкость электронно-дырочного перехода. Полупроводниковые диоды.

## **Тема 8. Биполярные, полевые транзисторы. Принцип действия. Характеристики.**

Принцип действия биполярного и полевого транзисторов. Режимы работы биполярного и полевого транзисторов. Схемы включения транзисторов в электрическую цепь. Параметры схемы замещения транзистора. Особенности работы полевых транзисторов. Характеристики биполярных транзисторов и полевых транзисторов.

## **Тема 9. Источники вторичного электропитания.**

Схемы построения выпрямителей сетевого напряжения. Однофазные и трёхфазные, однополупериодные и двухполупериодные выпрямители. Электрические схемы и принцип работы неуправляемых одно- и трехфазных выпрямителей. Характеристики выпрямителей. Сглаживающие фильтры. Емкостной фильтр. Индуктивный фильтр

(дроссель).

**Тема 10. Импульсные и цифровые устройства. Логические элементы. Триггеры. Регистры.**

Основные понятия о цифровых устройствах. Структура и принцип действия цифровых элементов. Логические функции и логические элементы. Двоичная система исчисления. Элемент И, ИЛИ, НЕ. Триггеры, счетчики импульсов, регистры, синхронный RS-триггер, JK-триггер, D-триггер. Инверторы. Принцип работы инверторов.

## Аннотация программы дисциплины Тепловые процессы в энергетике

### 1. Место дисциплины в системе ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.10 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника (Автономные энергетические системы)" и относится к обязательной части ОПОП. Осваивается на 3 и 4 курсе в 6, 7 семестрах.

### 2. Трудоемкость

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных(ые) единиц(ы) на 324 часа(ов).

Контактная работа – 126 часа(ов), в том числе лекции - 54 часа(ов), практические занятия - 18 часа(ов), лабораторные работы - 54 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 126 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 6 семестре; экзамен в 7 семестре.

### 3. Знать, уметь, владеть

Знать терминологию, основные законы физики, механики.

Уметь рассчитывать цепи постоянного тока, однофазные и трехфазные цепи переменного тока, асинхронные и синхронные машины, простейшие электронные усилители; проводит измерения в цепях

Владеть навыками измерения электрических и неэлектрических величин типовыми приборами;

Знать основные законы движения жидкости и газа, теплофизические свойства рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем,

Уметь применять основы тепломассообмена в теплотехнических установках, обосновывать выбор оптимальных технических решений по типу, составу оборудования и режимам эксплуатации источника теплоснабжения для проектируемой системы теплоснабжения;

Владеть навыками применения методов регулирования отпуска теплоты в системах централизованного и децентрализованного теплоснабжения;

### 4. Содержание (разделы)

Тема 1. Введение. Основные понятия.

Введение. Основные понятия и термины. История развития термодинамики как науки и ее современные достижения. Виды энергии и формы обмена энергии. Параметры термодинамической системы. Состояние термодинамической системы, параметры и уравнение состояния. Внутренняя энергия термодинамической системы. Термодинамические процессы.

Тема 2. Основные законы термодинамики.

Первый закон термодинамики как форма сохранения и превращения энергии. Уравнения первого закона для термодинамических систем. Работа и теплота. свойства работы и теплоты как формы обмена энергии. Характеристические функции. Второй закон термодинамики. Термодинамические свойства и теплоемкость идеального газа.

Тема 3. Энергетическое топливо. Виды топлива.

Энергетическое топливо. Виды топлива. Элементарный состав топлива. Химический состав твердых и жидких топлива. Элементарный состав газового топлива. Теплота сгорания твердого и жидкого топлива. Теплота сгорания газового топлива. Теоретический расход воздуха на горение. Теоретические объемы продуктов сгорания.

Тема 4. Эксергия. Эксергетический анализ.

Эффективность преобразования энергии, условия получения максимальной работы. Функция работоспособности. Эксергия. Эксергетические диаграммы. Влияние необратимости на работоспособность термодинамических систем. Эксергетические потери и эксергетический КПД. Эксергетический анализ работы тепловых машин.

Тема 5. Законы теплообмена.

Простые и сложные виды теплообмена. Законы теплопроводности. Изотермические поверхности. Градиент температуры. Тепловой поток. Коэффициент теплопроводности. Конвективная теплоотдача. Закон Ньютона-Рихмана. Коэффициент теплоотдачи. Основные понятия теории подобия. Критерии и уравнения подобия. Тепловое излучение и законы. Кипение.

Тема 6. Циклы тепловых машин и установок.

Термодинамический анализ круговых процессов. Цикл Карно. тепловая характеристика обратимых процессов. Циклы одноступенчатого и многоступенчатого компрессора. Циклы тепловых двигателей (Отто, Дизеля, Тринклера). Циклы паросиловых установок (с промежуточным перегревом, бинарные, регенеративный). Циклы холодильных установок.

Тема 7. Котельные установки. Принципиальная схема котельной установки.

Схемы паровых и водогрейных котельных. Принцип получения пара и типы паровых котлов. Принципиальные схемы котлов и их основные характеристики. Паровое регулирование температуры перегретого пара. Газовое регулирование температуры перегретого пара. Водяные экономайзеры и воздухоподогреватели. Схема газопроводов котла

Тема 8. Паровые и газовые турбины.

Принцип действия и устройство турбин. Парогазовые установки. Газотурбинные установки. Отбор пара. Преобразование энергии в ступени турбины. Параметры рабочего тела в турбине. Изменения скорости движения пара по длине лопатки. Потери и КПД турбинной ступени. Многоступенчатые турбины (высокого, среднего и низкого давления).

Тема 9. Тепловые электрические станции.

Расчет тепловой схемы ТЭЦ. Подбор оборудования. Принцип действия и устройство турбин

Преобразование энергии в ступени турбины. Потери и КПД турбинной ступени. Регенеративные циклы ПТУ. Промежуточный перегрев пара. Типы тепловых электрических

Термодинамические основы теплофикации станций. Принципиальная тепловая схема ТЭЦ. Водоснабжение ТЭС

## **Аннотация программы дисциплины**

### **Прикладная механика**

#### **1. Место дисциплины в системе ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.11 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника (Автономные энергетические системы)" и относится к обязательной части ОПОП.

Осваивается на 2, 3 курсах в 4, 5 семестрах.

#### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных(ые) единиц(ы) на 360 часа(ов).

Контактная работа - 126 часа(ов), в том числе лекции - 54 часа(ов), практические занятия - 36 часа(ов), лабораторные работы - 36 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 198 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 4 семестре; зачет в 5 семестре.

#### **3. Знать, уметь, владеть**

Знать правила построения проектной задачи; принципы формирования концепции проекта в рамках обозначенной проблемы (формулирование цели, задач, обоснование актуальности, значимости, ожидаемых результатов и возможных сфер их применения); план реализации проекта с использованием инструментов планирования; ресурсы и ограничения, действующих правовых норм при реализации проекта.

Уметь определять проектную задачу; разрабатывать концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения; планировать реализацию проекта с использованием инструментов планирования; использовать ресурсы и ограничения, действующих правовых норм при реализации проекта.

Владеть навыками построения проектной задачи и способом ее решения через реализацию проектного управления; разработки плана-графика реализации проекта в рамках обозначенной проблемы; выявления возможных рисков при реализации проекта; использования ресурсов и ограничений, действующих правовых норм при реализации проекта.

#### **4. Содержание (разделы)**

Тема 1. Основы машиноведения.

Основные понятия: автоматическая линия, машина, механизм, деталь, звено, кинематическая пара, кинематическая цепь. Классификация кинематических пар. Кинематические схемы основных видов механизмов: рычажных, фрикционных, с гибкими связями, кулачковых, зубчатых. Определение степени подвижности плоских и пространственных механизмов по структурным формулам. Избыточные связи. Последовательное и параллельное соединение механизмов. Задачи кинематики. Методы кинематического анализа. Функция положения и законы движения звеньев. Метод планов

скоростей и ускорений. Аналитические методы исследования механизмов. Кинематический синтез плоских рычажных механизмов. Точность передаточных механизмов и их погрешность. Основные задачи динамики. Силы, действующие на звенья механизмов. Уравнения движения механизма в интегральной и дифференциальной формах. Режимы движения. Механический коэффициент полезности действия. Понятие о регулировании хода машин. Силы инерции и их уравнивание.

Тема 2. Основные типы механизмов.

Кулачковые механизмы и их разновидность. Структура кулачковых механизмов. Угол давления. Жесткий и мягкий удары. Синтез кулачковых механизмов. Мальтийские механизмы. Храповые механизмы. Счётно-решающие и измерительные механизмы. Назначение трехзвенных передач и их классификация. Основная теорема зацепления. Кинематика и геометрия зубчатых трехзвенных передач. Силы, действующие в зацеплении. Планетарные передачи. Назначение и область применения машин-автоматов, манипуляторов и промышленных роботов. Структурный анализ. Степень подвижности и маневренность манипуляторов.

Тема 3. Структурный и кинематический анализ механизмов.

Классификация кинематических пар. Модели машин. Методы исследования механизмов. Понятие о структурном анализе и синтезе. Основные структурные формулы. Структурная классификация механизмов по Ассур и по Артоболовскому. Структурный анализ механизма. Подвижности и связи в механизме. Понятие об избыточных связях и местных подвижностях. Рациональная структура механизма. Методы определения и устранения избыточных связей и местных подвижностей.

Тема 4. Геометрические характеристики. Теория напряженного и деформированного состояния. Гипотезы прочности.

Напряжения и деформации при чистом сдвиге. Закон Гука при сдвиге. Модуль сдвига. Закон парности касательных напряжений. Кручение цилиндрического стержня. Эпюра крутящих моментов. Геометрические характеристики сечений. Определение напряжений в поперечных сечениях стержня при кручении. Условие прочности. Деформации при кручении. Эпюры напряжений и углов закручивания. Рациональная форма поперечного сечения стержня при кручении.

Чистый и поперечный изгиб бруса. Определение поперечных сил и изгибающих моментов, построение эпюр. Напряжения в балке при изгибе. Дифференциальное уравнение оси изогнутого бруса. Расчет на жесткость и прочность бруса при изгибе. Статически неопределимые системы при изгибе. Перемещения при изгибе. Рациональные формы поперечных сечений. Устойчивость деформированного состояния бруса. Формула Эйлера. Критическая сила. Пределы применимости Формулы Эйлера.

Тема 5. Основные положения сопротивления материалов. Растяжение и сжатие.

Основные задачи сопротивления материалов. Деформации упругие и пластические. Основные гипотезы и допущения. Классификация нагрузок и элементов конструкции. Силы внешние и внутренние. Метод сечений. Напряжение полное, нормальное и касательное. Внутренние силовые факторы при растяжении и сжатии. Эпюры продольных сил. Нормальное напряжение. Эпюры нормальных напряжений. Продольные и поперечные деформации. Закон Гука. Коэффициент Пуассона. Определение осевых перемещений поперечных сечений бруса. Испытание материалов на растяжение и сжатие при статическом нагружении. Диаграммы растяжения и сжатия пластичных и хрупких материалов. Напряжения предельные, допускаемые и расчётные. Коэффициент запаса

прочности. Условие прочности, расчёты на прочность. Статически неопределимые системы.

Тема 6. Основы теории высшей кинематической пары.

Механизмы с высшими кинематическими парами и их классификация. Передачи сцеплением и зацеплением. Основная теорема зацепления. Понятие о полюсе и центроидах. Сопряженные профили в высшей КП. Эвольвентное зубчатое колесо и его параметры. Толщина зуба колеса по окружности произвольного радиуса. Методы изготовления эвольвентных зубчатых колес. Понятие о исходном, исходном производящем и производящем контурах. Станочное зацепление. Основные размеры зубчатого колеса. Виды зубчатых колес. Подрезание и заострение колеса. Понятие о области существования зубчатого колеса. Эвольвентная цилиндрическая зубчатая передача и ее параметры. Основные уравнения эвольвентного зацепления.

Тема 7. Синтез зубчатых механизмов.

Эвольвентное зубчатое колесо и его параметры. Толщина зуба колеса по окружности произвольного радиуса. Методы изготовления эвольвентных зубчатых колес. Понятие о исходном, исходном производящем и производящем контурах. Станочное зацепление. Основные размеры зубчатого колеса. Виды зубчатых колес. Подрезание и заострение колеса. Понятие о области существования зубчатого колеса. Эвольвентная цилиндрическая зубчатая передача и ее параметры. Основные уравнения эвольвентного зацепления.

Тема 8. Основные положения раздела детали машин. Критерии работоспособности и расчета. Механические передачи.

Классификация деталей машин и узлов, основные требования, предъявляемые к конструкциям машин и их деталей. Основные критерии работоспособности деталей машин: прочность, жесткость, износостойкость, теплостойкость и виброустойчивость. Расчет статической прочности деталей машин, основные понятия (циклы изменения напряжений, кривые усталости, предел длительной и ограниченной выносливости (материала, коэффициент долговечности). Материалы. Общие характеристики и области применения различных марок чугунов, сталей и сплавов цветных металлов.

Назначение, классификация и основные характеристики механических передач зацепления. Зубчатые передачи, достоинства, недостатки, область применения и классификация зубчатых передач. Основные геометрические параметры зубчатых передач. Материалы и методы упрочения зубчатых колес. Виды повреждений зубьев. Определение расчетных нагрузок и методы расчета зубчатых колес. Червячные передачи, их достоинства и недостатки, область применения. Геометрические параметры червячной передачи с цилиндрическим червяком. Особенности кинематики, силы в червячном зацеплении, К.П.Д. Расчет на прочность. Тепловой расчет. Типы приводных цепей. Порядок расчета цепной передачи. Элементы ременной передачи. Типы ремней. Геометрические параметры ременной передачи. Методика расчета клиноременной передачи. Принцип действия, классификация и типы фрикционных передач и вариаторов. Основы расчета фрикционных пар.

Тема 9. Механизмы, обслуживающие передачи.

Конструкции валов и осей. Материалы, применяемые при изготовлении. Проектный и проверочный расчеты валов на прочность, концентраторы напряжений. Методика расчета валов на жесткость и виброустойчивость. Уплотнительные устройства: виды, назначение, конструкции. Классификация опор по виду трения, по направлению

нагрузки. Назначение и конструкция подшипников скольжения. Режимы трения и критерии расчета. Классификация подшипников качения и области их применения. Маркировка и классы точности. Основные критерии работоспособности. Расчет статической и динамической грузоподъемности. Установка, уплотнение и смазка подшипников. Назначение, классификация и конструкции муфт. Конструкции и расчет неуправляемых муфт: глухие и компенсирующие муфты. Конструкции и расчет управляемых муфт Самоуправляемые муфты.

#### Тема 10. Соединения деталей машин.

Классификация соединений. Неразъемные соединения. Заклепочные, сварные и резьбовые соединения. Общая характеристика и область применения. Основные конструкции заклепок, виды заклепочных соединений и их расчет. Виды сварки. Основные конструкции сварных швов: стыковые, нахлесточные, тавровые, угловые и методы их расчета. Определение допускаемых напряжений при расчете сварных швов.

Разъемные соединения. Характеристика и область применения резьбовых соединений Типы резьбы, их геометрические параметры и область применения. Расчет болтов в различных соединениях. Шпоночные, зубчатые (шлицевые) и соединения деталей с натягом. Основные виды шпонок и область их применения. Расчет шпонок. Конструктивное исполнение зубчатых (шлицевых) передач. Форм зубьев и область их применения. Расчет зубчатых соединений. Область применения соединений с натягом. Расчет необходимого натяга при нагружении осевой силой и крутящим моментом.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)**

### **Электротехнологические машины и оборудование**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.12 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника (Автономные энергетические системы)" и относится к обязательной части ОПОП. Осваивается на 2, 3 курсах в 4, 5 семестрах.

#### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц на 360 часов.

Контактная работа - 126 часов, в том числе лекции - 54 часа, практические занятия - 36 часов, лабораторные работы - 36 часов, контроль самостоятельной работы - 0 часов.

Самостоятельная работа - 198 часов.

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часов)

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 4 семестре; зачет в 5 семестре.

#### **3. Перечень результатов освоения дисциплины (модуля)**

Знать правила построения проектной задачи; принципы формирования концепции проекта в рамках обозначенной проблемы (формулирование цели, задач, обоснование актуальности, значимости, ожидаемых результатов и возможных сфер их применения); план реализации проекта с использованием инструментов планирования; ресурсы и ограничения, действующих правовых норм при реализации проекта.

Уметь определять проектную задачу; разрабатывать концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения; планировать реализацию проекта с использованием инструментов планирования; использовать ресурсы и ограничения, действующих правовых норм при реализации проекта.

Владеть навыками построения проектной задачи и способом ее решения через реализацию проектного управления; разработки плана-графика реализации проекта в рамках обозначенной проблемы; выявления возможных рисков при реализации проекта; использования ресурсов и ограничений, действующих правовых норм при реализации проекта.

#### **Содержание (разделы)**

Тема 1. Общие сведения об электрических машинах.

Классификация электрических машин. Принцип действия электрической машины и трансформатора. Электромеханическое преобразование энергии. Правило правой руки. Правило левой руки. Материалы, применяемые для трансформаторов и электрических машин. Нагревание и охлаждение в электрических машинах. Классы изоляции обмоток.

Тема 2. Трансформаторы.

Основные сведения. Принцип действия. Основные уравнения приведенного трансформатора, векторная диаграмма. Схема замещения трансформатора. Опыты холостого хода и короткого замыкания. Работа трансформатора при нагрузке. Магнитные системы трехфазных трансформаторов. Основные схемы и группы соединения обмоток

трехфазных трансформаторов. Особенности устройства и рабочего процесса в автотрансформаторе. Сварочные трансформаторы.

Тема 3. Электрические машины переменного тока.

Конструкция и принцип работы асинхронной машины. Короткозамкнутые и фазные обмотки ротора. Основные уравнения приведенной асинхронной машины. Схемы замещения. Физическая сущность параметров схемы замещения. Регулирование частоты вращения трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым и фазным ротором. Естественные и искусственные механические характеристики. Способы реверса и торможения асинхронного двигателя. Конструкция и принцип действия синхронной машины. Явнополюсные и неявнополюсные синхронные машины. Синхронные генераторы, работа на симметричную нагрузку. Основные уравнения электрического равновесия и векторные диаграммы. Основные характеристики синхронного генератора, работающего на симметричную нагрузку.

Тема 4. Электрические машины постоянного тока.

Генераторы постоянного тока, их классификация по способу возбуждения. Условия самовозбуждения генераторов параллельного и смешанного возбуждения. Энергетическая диаграмма. Уравнение электродвижущей силы, электромагнитный момент. Основные характеристики генераторов независимого возбуждения и самовозбуждения. Основные уравнения двигателя. Способы пуска двигателей постоянного тока. Механическая и скоростная характеристики двигателей с различным способом возбуждения. Способы регулирования частоты вращения двигателя, пределы регулирования.

Тема 5. Общие сведения об электроприводе. Механика электропривода.

Структурная схема и состав электропривода. Основные параметры структурных элементов электроприводов. Классификация электроприводов: по назначению, по связи с механической системой, по типу механической системы, по роду тока, по типу электродвигателя, по виду преобразователя, по уровню автоматизации, по степени управляемости. Общие требования к электроприводе. Кинематические схемы механических частей электроприводов. Моменты сопротивления исполнительных механизмов электроприводов. Приведение моментов и сил сопротивления, моментов инерции к валу двигателя. Механические характеристики электроприводов. Жесткость механической характеристики. Уравнение движения электропривода.

Тема 6. Электроприводы постоянного тока. Электропривод постоянного тока. Электромеханические (скоростные) и механические характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения. Пуск, торможение и регулирование скорости двигателя постоянного тока независимого возбуждения. Расчет переходных процессов пуска и торможения двигателя постоянного тока независимого возбуждения.

Тема 7. Электроприводы переменного тока. Электроприводы переменного тока. Электромеханические и механические характеристики трехфазного асинхронного электродвигателя. Пуск, торможение и регулирование скорости трехфазного асинхронного электродвигателя. Расчет переходных процессов пуска и торможения трехфазного асинхронного электродвигателя.

Тема 8. Элементы систем управления электроприводом. Проектирование электроприводов. Обратные связи в электроприводе. Датчики обратных связей по напряжению, тока, угловой скорости вращения. Отрицательная обратная связь по напряжению. Отрицательная обратная связь по угловой скорости. Положительная обратная связь по току электродвигателя. Отрицательная обратная связь по току

электродвигателя. Порядок проектирования электропривода. Характер нагрузки и тепловые режимы работы электропривода. Продолжительный режим, кратковременный режим, повторно-кратковременный режим. Расчет мощности электродвигателя. Метод средних потерь, метод эквивалентного тока, метод эквивалентного момента, метод эквивалентной мощности.

## **Аннотация программы дисциплины**

### **ЭКОНОМИКА ПРЕДПРИЯТИЙ И ОРГАНИЗАЦИЙ**

#### **1. Место дисциплины в системе ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел " Б1.О.13Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника (Автономные энергетические системы)" и относится к обязательной части ОПОП.

Осваивается на 3 курсах в 5 семестре.

#### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы на 144 часа.

Контактная работа - 36 часов, в том числе лекции - 18 часов, практические занятия - 18 часов, лабораторные работы - 0 часов, контроль самостоятельной работы - 0 часов.

Самостоятельная работа - 72 часа.

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 5 семестре.

#### **3. Знать, уметь, владеть**

Знать экономические термины; категории экономических ресурсов; виды затрат; показатели финансовых результатов экономической деятельности; показатели эффективности использования экономических ресурсов

Уметь планировать экономические ресурсы; рассчитывать издержки для обоснования экономических решений; рассчитывать показатели результативности принимаемых экономических решений

Владеть навыками анализа результатов экономических расчетов; навыками формулировки соответствующих выводов; навыками принятия обоснованных экономических решений

Знать об основных механизмах и методиках поиска, синтеза информации.

Уметь определять основные методики постановки цели и способы ее достижения.

Владеть навыками анализа возможных вариантов поиска и критического анализа информации

Владеть навыками разработки наиболее оптимальные путей решения задачи

#### **4. Содержание (разделы)**

##### **Тема 1. Предприятие как производственная система**

Сущность и характеристика предприятия. Основные функции и цели предприятия в условиях рынка. Сущность системного подхода. Промышленное предприятие как производственная система. Производственные системы, их состав и классификация. Особенности и свойства производственных систем. Функциональные подсистемы промышленного предприятия. Ресурсы предприятия.

##### **Тема 2. Экономические ресурсы предприятий и организаций**

Понятие производственных фондов. Общие понятия об основных средствах. Состав и классификация основных фондов. Воспроизводство и износ основных фондов. Оценка основных фондов. Амортизация основных фондов и методы её начисления.

Показатели использования основных средств.

Производственная мощность предприятия: понятие, виды, определяющие её факторы, показатели уровня её использования.

Сущность, состав и классификация оборотных средств. Нормирование оборотных средств.

Персонал предприятия, его классификация и структура. Производительность труда, выработка и трудоемкость продукции, факторы и резервы роста производительности труда. Оплата труда на предприятии: сущность заработной платы, сущность и элементы тарифной системы, организация заработной платы на основе тарифной системы, бестарифные системы оплаты труда.

### **Тема 3. Издержки производства и себестоимость продукции**

Виды затрат предприятия, классификация затрат на производство и реализацию продукции. Себестоимость продукции, группировка затрат по экономическим элементам (смета затрат на производство), структура себестоимости продукции, группировка затрат по статьям калькуляции, виды себестоимости. Значение себестоимости и пути её оптимизации.

### **Тема 4. Эффективность хозяйственной деятельности и развитие предприятий и организаций**

Выручка, доходы и прибыль предприятия. Сущность цены и факторы, влияющие на её уровень. Виды цен. Этапы и основные методы ценообразования. Формирование и показатели прибыли предприятия, направления её использования. Рентабельность: виды и показатели. Факторы экстенсивного и интенсивного развития производства. Понятие инвестиций и инвестиционного проекта. Приемы и методы проектного анализа.

## Аннотация программы дисциплины

### МАТЕМАТИКА

#### 1. Место дисциплины в системе ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.14 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника (Автономные энергетические системы)" и относится к обязательной части ОПОП.

Осваивается на 1, 2 курсах в 1, 2, 3 семестрах.

#### 2. Трудоемкость

Общая трудоемкость дисциплины составляет 15 зачетных единиц на 540 часов.

Контактная работа - 198 часов, в том числе лекции - 70 часов, практические занятия - 128 часов, в том числе в электронной форме – 24 часа, лабораторные работы - 0 часов, контроль самостоятельной работы - 0 часов.

Самостоятельная работа - 270 часов.

Контроль (зачёт / экзамен) - 72 часа.

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 1 семестре; экзамен во 2 семестре; экзамен в 3 семестре.

#### 3. Знать, уметь, владеть

Знать физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования

Уметь применять математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, функции одной и нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, математической статистики и численных методов, физические законы механики, молекулярной физики, химии, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых профессиональных задач;

Владеть навыками моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения профессиональных задач.

#### 4. Содержание (разделы)

Тема 1. Определители. Матрицы.

Определители 2-ого, 3-его порядков, порядка  $n$ . Свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по элементам строки или столбца. Вычисление определителей. Определение матрицы. Виды матриц. Равенство матриц. Действия над матрицами. Свойства операций сложения и умножения на число, умножения матриц. Минор  $k$ -ого порядка. Базисный минор. Ранг матрицы. Элементарные преобразования матриц. Эквивалентность матриц. Вычисление ранга матрицы. Обратная матрица, условие существования и основные способы её нахождения. Матричные уравнения, их решение.

Тема 2. Системы линейных алгебраических уравнений.

Основные определения и понятия. Матричная запись СЛАУ. Теорема Кронекера-Капелли. Решение СЛАУ методом обратной матрицы. Формулы Крамера. Элементарные преобразования СЛАУ. Решение СЛАУ методом Гаусса. Однородные

системы линейных уравнений, свойства их решений. Фундаментальная система решений (ФСР), её нахождение. Представление общего решения однородной системы через ФСР.

Тема 3. Арифметический вектор. Векторные пространства.

Понятие  $n$ -мерного арифметического вектора. Равенство векторов, действия над ними. Скалярное произведение арифметических векторов. Понятие системы векторов, её линейной зависимости и независимости.  $N$ -мерное линейное векторное пространство  $R^n$ , его базис. Координаты вектора в  $R^n$ . Евклидово пространство.

Тема 4. Векторная алгебра.

Понятие геометрического вектора. Длина вектора, угол между ними. Равенство векторов. Орт вектора. Проекция вектора. Графические действия над векторами. Коллинеарность и компланарность векторов. Базис плоскости, пространства. Координаты вектора. Линейные операции над векторами в координатной форме. Прямоугольная декартова система координат. Радиус-вектор и координаты точки. Решение простейших задач векторной алгебры в координатной форме (вычисление длины и направляющих косинусов вектора; координат вектора, заданного двумя точками; расстояния между точками; координат точки, делящей отрезок пополам). Скалярное произведение векторов, его свойства, выражение в координатной форме, применение для решения геометрических задач (вычисление угла между векторами, длины вектора, проекции вектора на вектор). Условие перпендикулярности векторов. Векторное и смешанное произведения векторов, их определения, свойства, выражения в координатной форме, применения для решения геометрических задач (вычисление площадей треугольников и параллелограммов, объёмов тетраэдров и параллелепипедов). Условия параллельности и компланарности векторов.

Тема 5. Прямые линии и плоскости.

Прямая на плоскости. Нормальный и направляющий векторы прямой. Различные виды уравнений прямой на плоскости. Составление уравнений прямой. Расстояние от точки до прямой. Угол между двумя прямыми. Точка пересечения прямых. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Плоскость. Нормальный вектор плоскости, его нахождение. Различные виды уравнений плоскости. Составление уравнений плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей. Расстояние от точки до плоскости. Прямая в пространстве. Направляющий вектор прямой, его нахождение. Различные виды уравнений прямой в пространстве. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости.

Тема 6. Кривые и поверхности второго порядка.

Понятие алгебраической кривой второго порядка, их классификация. Окружность и эллипс, их канонические уравнения, форма, характеристики. Построение окружности и эллипса, заданных общим уравнением. Гипербола и парабола, их канонические уравнения, форма, характеристики. Построение гиперболы и параболы, заданных общим уравнением. Алгебраические поверхности второго порядка (сфера, эллипсоид, гиперboloиды, параболоиды, цилиндры), их канонические уравнения и форма.

Тема 7. Комплексные числа. Многочлены и алгебраические уравнения.

Комплексные числа, их геометрическое изображение на плоскости. Различные формы записи комплексных чисел. Действия над комплексными числами. Формула Муавра. Извлечение корня  $n$ -ой степени из комплексных чисел. Многочлены и алгебраические уравнения. Основная теорема алгебры многочленов. Теорема Безу. Разложение многочленов на линейные и квадратичные множители. Нахождение корней

алгебраических уравнений на множестве комплексных чисел (в частности квадратного уравнения).

Тема 8. Множества чисел. Действительные числа. Функция одной переменной.

Множества чисел. Действительные числа, модуль числа и его свойства. Числовые промежутки. Окрестность точки (конечной и бесконечной). Понятие функции. Способы задания функции. Естественная область определения и график функции. Основные элементы поведения функции (ограниченность, чётность и нечётность, периодичность, монотонность). Основные элементарные функции. Обратная функция. Сложная функция. Элементарные функции и их классификация. Построение графиков функций.

Тема 9. Предел числовой последовательности, функции.

Числовая последовательность и её предел. Признак сходимости монотонной числовой последовательности. Число  $\varepsilon$ . Определения предела функции. Односторонние пределы. Бесконечно большие и бесконечно малые функции, их свойства. Неопределённые выражения. Основные теоремы о пределах функций (об ограниченности функции; о связи с бесконечно малой функцией; арифметические свойства пределов; о пределе элементарной функции). Предельный переход в неравенствах. Первый и второй замечательные пределы, их применение при вычислении пределов.

Тема 10. Непрерывность функции. Точки разрыва.

Определения непрерывности функции в точке. Понятие непрерывности справа и слева. Непрерывность элементарных функций. Точки разрыва функции и их классификация. Непрерывность функции на множестве. Основные свойства функций, непрерывных на отрезке (об ограниченности функции, об обращении её в нуль, о наибольшем и наименьшем значениях функции).

Тема 11. Производные и дифференциалы функции одной переменной, их приложения.

Приращение функции. Определение производной и её геометрический смысл. Непосредственное нахождение производной. Таблица производных основных элементарных функций. Простейшие правила нахождения производной. Производная сложной функции. Логарифмическая производная. Производная степенно-показательной функции. Производная функции, заданной параметрически. Понятие дифференцируемости функции. Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Применение первого дифференциала в приближённых вычислениях. Уравнения касательной и нормали к плоской кривой. Основные теоремы о дифференцируемых функциях (Ролля, Лагранжа, Коши). Правило Лопиталя и его применение для раскрытия неопределённостей.

Тема 12. Исследование функций с помощью производных, построение их графиков.

Схема проведения полного исследования функции. Стационарные и критические точки функции. Возрастание и убывание функции, нахождение участков монотонности функции. Локальные экстремумы функции, условия их существования и нахождение. Наибольшее и наименьшее значения дифференцируемой функции на отрезке, их нахождение. Выпуклость и вогнутость функции. Точки перегиба, условия их существования и нахождение. Вертикальные и наклонные асимптоты графика функции, условия их существования и нахождение. Построение графика функции.

### Тема 13. Функция $n$ -переменных.

Понятия  $n$ - мерной точки,  $n$ - мерного арифметического пространства  $R^n$ . Множества точек в  $R^n$ . Окрестность точки. Классификация точек. Понятие функции двух, трёх,  $n$  переменных. Область определения и график функции. Линии уровня. Полное и частные приращения функции. Понятия предела и непрерывности ФНП. Свойства ФНП, непрерывных в ограниченной и замкнутой области.

Тема 14. Производные и дифференциалы функции  $n$ -переменных. Элементы теории поля.

Частные производные первого и высших порядков, их нахождение. Независимость смешанных производных от порядка дифференцирования. Понятие дифференцируемости ФНП в точке, условия дифференцируемости. Полные дифференциалы ФНП первого и высших порядков. Применение первого дифференциала в приближённых вычислениях. Частные производные ФНП, заданных неявно. Производная по направлению и градиент ФНП, взаимосвязь между ними. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Понятия скалярного и векторного полей. Дифференциальные операции теории поля (градиент, дивергенция, ротор, оператор Лапласа).

### Тема 15. Экстремумы функций нескольких переменных.

Стационарные и критические точки. Локальный безусловный экстремум функции двух переменных, необходимые и достаточные условия его существования и нахождение. Наибольшее и наименьшее значения дифференцируемой функции двух переменных в ограниченной замкнутой области, их нахождение. Понятие об условном экстремуме ФНП.

### Тема 16. Неопределённый интеграл.

Первообразная функции и её основные свойства. Неопределённый интеграл, условия его существования и основные свойства. Таблица основных неопределённых интегралов. Непосредственное интегрирование. Интегрирование заменой переменной и по частям. Интегрирование функций, содержащих квадратный трёхчлен. Неправильные и правильные рациональные дроби. Разложение правильной дроби на простые дроби. Интегрирование простых, правильных и неправильных рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических и иррациональных выражений.

Тема 17. Определённый интеграл. Несобственные интегралы. Кратные интегралы.

Определённый интеграл, условия его существования, геометрический смысл и свойства. Оценка интеграла и формула среднего значения. Интеграл с переменным верхним пределом и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Формулы замены переменной и интегрирования по частям в определённом интеграле. Приближённое вычисление определённых интегралов. Применение определённого интеграла для вычисления площадей плоских фигур, длин дуг кривых, объёмов тел. Несобственные интегралы по бесконечному промежутку интегрирования и от неограниченной функции, их сходимость и расходимость. Двойной интеграл, условия его существования и основные свойства. Вычисление двойного интеграла сведением к повторному интегралу в декартовых и полярных координатах. Геометрические и механические приложения двойных интегралов. Понятие тройного интеграла.

### Тема 18. Дифференциальные уравнения первого порядка.

Понятие дифференциального уравнения (ДУ). Дифференциальные уравнения 1-ого порядка, основные сведения о них: формы записи, решение, начальные условия,

общее и частное решения. Задача Коши для ДУ 1-ого порядка. ДУ с разделёнными и разделяющимися переменными. Однородные ДУ 1-ого порядка. Линейное ДУ 1-ого порядка и уравнение Бернулли. ДУ в полных дифференциалах.

Тема 19. Дифференциальные уравнения высших порядков.

Дифференциальное уравнение  $n$ -ого порядка, основные сведения о них: формы записи, решение, начальные условия, общее и частное решения. Задача Коши для ДУ  $n$ -ого порядка. ДУ, допускающие понижение порядка. Линейные ДУ  $n$ -ого порядка. Линейно зависимые и независимые системы функций. Определитель Вронского. Структура общего решения линейного однородного и неоднородного ДУ порядка  $n$ . Характеристическое уравнение. Нахождение общего решения линейного однородного ДУ порядка  $n$  с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные ДУ порядка  $n$  с постоянными коэффициентами, нахождение их общих решений для правой части специального вида. Принцип суперпозиции частных решений. Метод вариации произвольных постоянных. Понятие о нормальной системе ДУ.

Тема 20. Числовые ряды.

Понятие числового ряда. Частичная сумма, остаток, сходимость и расходимость, сумма ряда. Необходимый признак сходимости и достаточный признак расходимости ряда. Ряд геометрической прогрессии и обобщённый гармонический ряд, условия их сходимости и расходимости. Признаки сходимости рядов с положительными членами (сравнения, Даламбера и Коши). Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница. Оценка остатка знакопередающегося ряда. Абсолютно и условно сходящиеся ряды.

Тема 21. Функциональные ряды.

Понятие функционального ряда, его области определения, частичной суммы, остатка, точки сходимости, области сходимости, суммы. Степенной ряд. Радиус, интервал, область сходимости степенного ряда, их нахождение. Ряды Тейлора и Маклорена, разложение в них функций. Понятие тригонометрического ряда. Ряды Фурье, разложение в них функций. Применение степенных и тригонометрических рядов в приближённых вычислениях.

Тема 22. Комбинаторика. Случайные события и их вероятности.

Комбинаторика и её основная задача. Правила суммы и произведения комбинаторики. Размещения, сочетания, перестановки, подсчёт их числа. Предмет теории вероятностей. Понятие случайного эксперимента и статистической устойчивости его исходов. Пространство элементарных событий. Случайные события, действия над ними. Классическое, геометрическое и статистическое определения вероятности. Свойства вероятности. Условная вероятность события. Независимые и зависимые события. Формулы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторные испытания. Схема и формула Бернулли. Приближённые формулы Пуассона и Муавра-Лапласа.

Тема 23. Случайные величины.

Понятие случайной величины. Функция распределения вероятностей случайной величины, её свойства. Дискретная и непрерывная случайные величины, способы их задания. Числовые характеристики случайной величины: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение, мода, медиана, начальные и центральные моменты. Свойства математического ожидания и дисперсии. Основные законы распределения случайных величин: биномиальный, Пуассона, равномерный, показательный и нормальный, их числовые характеристики. Неравенство Чебышева.

Понятие о законах больших чисел и центральной предельной теореме теории вероятностей. Понятие многомерной случайной величины.

Тема 24. Основы математической статистики.

Предмет и основные задачи математической статистики (статистическое оценивание, проверка статистических гипотез, исследование взаимосвязей случайных величин), её взаимосвязь с теорией вероятностей. Генеральная совокупность и выборка из неё. Способы формирования выборки, понятие её репрезентативности. Основные способы записи выборки: вариационный ряд; статистический дискретный и интервальный ряды. Графическое изображение статистических рядов распределения выборки (полигон, гистограмма). Числовые характеристики выборки (среднее арифметическое, дисперсия, среднее квадратичное отклонение, мода, медиана). Статистическая обработка экспериментальных данных с использованием ПЭВМ. Современные статистические пакеты анализа данных.

## **Аннотация программы дисциплины**

### **Физика**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.15 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника (Автономные энергетические системы)" и относится к обязательной части ОПОП.

Осваивается на 1, 2 курсах в 2, 3 семестрах.

#### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных(ые) единиц(ы) на 360 часа(ов).

Контактная работа - 140 часа(ов), в том числе лекции - 52 часа(ов), практические занятия - 52 часа(ов), лабораторные работы - 36 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 184 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет во 2 семестре; экзамен в 3 семестре.

#### **3. Перечень результатов освоения дисциплины (модуля):**

Знать физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования

Уметь применять математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, функции одной и нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, математической статистики и численных методов, физические законы механики, молекулярной физики, химии, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых профессиональных задач;

Владеть навыками моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения профессиональных задач.

#### **4. Содержание (разделы)**

Тема 1. Физические основы механики

Основы кинематики.

Кинематика поступательного движения (материальная точка, система отсчёта, траектория движения, скорость, перемещение; тангенциальное, нормальное и полное ускорения). Кинематика вращательного движения (угловая скорость, угловое ускорение, связь между угловой и линейной скоростями, равнопеременное вращение материальной точки).

Основы динамики.

I закон Ньютона, инерциальная система отсчёта. II закон Ньютона, сила, масса, импульс. III закон Ньютона. Центр масс, скорость и ускорение центра масс.

Законы сохранения в механике.

Механическая работа. Консервативные силы, потенциальная энергия тела. Связь между силой и потенциальной энергией. Однородность времени. Закон сохранения

полной механической энергии. Однородность пространства. Закон сохранения импульса механической системы.

Механика твёрдого тела.

Момент силы. Момент импульса. Кинетическая энергия вращения. Момент инерции. Теорема Штейнера. Основное уравнения динамики вращательного движения твёрдого тела. Изотропность пространства. Закон сохранения момента импульса.

Релятивистская механика.

2 постулата СТО. Преобразование Лоренца и следствия из него: замедление времени, сокращение длины. Закон сложения скоростей в СТО. Релятивистский импульс. 3 вида энергии в СТО.

Тема 2. Механические колебания и волны

Механические колебания.

Свободные гармонические незатухающие колебания. Сложение гармонических колебаний. Свободные затухающие колебания. Параметры затухающих колебаний. Вынужденные колебания. Резонанс.

Механические волны.

Характеристики механических волн. Волновое уравнение. Плотность энергии. Плотность потока энергии.

Тема 3. Молекулярная физика и термодинамика

Молекулярно-кинетическая теория (МКТ) идеального газа.

Основные положения МКТ. Основное уравнение МКТ идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Физический смысл температуры. Явления переноса. Средняя длина свободного пробега молекул.

Функции распределения Максвелла и Больцмана.

Распределение молекул по скоростям. Функция распределения Максвелла. Барометрическая формула. Распределение молекул по энергиям. Формула Больцмана.

Основы термодинамики.

I начало термодинамики. Работа газа. Теплоёмкость газа. Степени свободы молекул. Адиабатический процесс. Круговой процесс (цикл). Необратимые процессы. Энтропия. II начало термодинамики.

Тема 4. Электростатика и электрический ток

Электрическое поле в вакууме.

Свойства электрического заряда. Закон Кулона. Напряжённость, потенциал. Работа электростатического поля. Циркуляция вектора напряжённости электрического поля. Теорема Гаусса в вакууме. Конденсатор. Проводники.

Электрическое поле в веществе.

Полярные и неполярные диэлектрики, их поляризация. Поляризованность. Теорема Гаусса для диэлектрика. Электроёмкость. Энергия электрического поля.

Постоянный электрический ток.

Сила и плотность тока. Э.д.с. источника тока. Напряжение на участке 1-2. Законы Ома для однородного и неоднородного участков в интегральной и дифференциальной формах. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа. Электрические токи в жидкостях, газах, в вакууме.

## Тема 5. Электродинамика

Магнитное поле в вакууме.

Индукция магнитного поля. Сила Ампера. Магнитный момент. Закон Био-Савара-Лапласа. Циркуляция вектора. Сила Лоренца. Движение заряда в магнитном поле.

Магнитный поток. Теорема Гаусса. Работа магнитного поля. Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Закон Фарадея. Индуктивность. Самоиндукция.

Магнитное поле в веществе.

Магнетики. Напряженность магнитного поля. Циркуляция вектора

Природа магнетизма. Ферромагнетики. Энергия магнитного поля.

Основы теории электромагнитного поля.

Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной формах, их физический смысл.

## Тема 6. Электромагнитные колебания и волны

Электромагнитные колебания.

Колебательный контур. Незатухающие колебания. Формула Томсона. Затухающие колебания. Добротность. Вынужденные электрические колебания. Резонанс тока.

Электромагнитные волны.

Волновое уравнение и скорость распространения электромагнитных волн. Вектор Умова-Пойнтинга. Групповая скорость. Свойства электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.

## Тема 7. Волновая и квантовая оптика

Интерференция света.

Когерентность световых волн. Условия максимума и минимума интерференции. Интерференция света от различных объектов.

Дифракция света.

Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракции Френеля и Фраунгофера от различных объектов. Рассеяние света.

Поляризация и дисперсия света.

Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление. Дисперсия света. Электронная теория дисперсии света.

Тепловое излучение.

Характеристики теплового излучения. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина. Гипотеза Планка. Формула Планка. Оптическая пирометрия.

Фотоэффект. Эффект Комптона. Давление света.

Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Применения фотоэффекта. Эффект Комптона. Масса и импульс фотона. Давление света. Опыт Лебедева.

## Тема 8. Основы квантовой механики

Основные положения квантовой механики.

Гипотеза де-Бройля. Соотношение неопределённостей Гейзенберга. Волновая функция.

Уравнение Шредингера. Стандартные условия. Физический смысл волновой функции. Условие нормировки. Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Одномерный потенциальный ящик, туннельный эффект, квантовый осциллятор.

Тема 9. Физика атома и твердого тела

Квантовая теория атома.

Постулаты Бора. Опыт Франка и Герца. Атом водорода по Бору: стационарные орбиты, энергия, спектр излучения. Атом водорода в квантовой механике: квантовые числа, спектр излучения, правила отбора, спин электрона. Фермионы и бозоны. Принцип Паули. Периодическая система элементов Менделеева.

Тема 10. Физика ядра и элементарных частиц

Ядро атома. Элементарные частицы.

Характеристики ядра. Энергия связи ядра. Модели ядра. Радиоактивное излучение и его виды. Реакции деления и синтеза ядер. Термоядерный реактор. Четыре типа фундаментальных взаимодействий элементарных частиц. Античастицы. Классификация элементарных частиц. Гипотеза о кварках.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)**

### **Химия и экология**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел " Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника (Автономные энергетические системы)" и относится к обязательной части ОПОП.

Осваивается на 1 курсе в 1, 2 семестрах.

#### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц на 216 часов.

Контактная работа - 68 часов, в том числе лекции - 34 часов, практические занятия - 0 часов, лабораторные работы - 34 часа, контроль самостоятельной работы - 0 часов.

Самостоятельная работа - 112 часов.

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа.

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 1 семестре; зачет во 2 семестре.

#### **3. Перечень результатов освоения дисциплины (модуля):**

Знать причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; основы безопасности жизнедеятельности, телефоны служб спасения.

Уметь выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности в повседневной жизни и в профессиональной деятельности, принимать меры по предупреждению опасностей в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.

Владеть навыками оказания первой помощи, прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций, создания и поддержания безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества.

#### **4. Содержание (разделы)**

Тема 1. Введение. Предмет и содержание химии

Химия как часть естествознания. Предмет химии. Вещество. Химические превращения. Атомно-молекулярное учение. Химический элемент. Связь химии с другими науками. Значение химии в формировании мышления, в изучении природы и развитии техники. Применение новых композиционных материалов в различных отраслях промышленности

Тема 2. Основные законы химии

Закон сохранения массы веществ. Роль закона сохранения массы вещества в развитии химии. Связь массы вещества и его энергии. Формула Эйнштейна. Закон постоянства состава. Закон кратных отношений. Закон объемных отношений. Закон Авогадро. Постоянная Авогадро. Эквивалент. Закон эквивалентов. Периодический закон Д.И.Менделеева и его роль.

Тема 3. Строение вещества

Строение атома и систематика химических элементов. Основные положения волновой механики. Волновая функция. Атомные орбитали. Квантовые числа. Принцип формирования электронных оболочек атомов: принцип минимума энергии, принцип Паули, правило Хунда. Электронные формулы строения атомов и их графическое изображение. Периодическая система элементов Д.И.Менделеева. Периодический закон. Структура периодической системы и ее связь со строением атомов. Элементы s-, p-, d- и f-семейств. Периодические свойства элементов: радиус атома, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность, валентность. Изменения химических свойств химических элементов и их соединений.

#### Тема 4. Химическая связь

Причина возникновения химической связи. Основные характеристики химической связи: энергия и длина связи. Взаимное влияние атомов в соединении. Типы химической связи. Ионная связь. Ковалентная связь. Донорно-акцепторная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Характерные свойства веществ с различными типами химической связи. Метод валентных связей. Насыщаемость ковалентной связи. Способы перекрывания электронных облаков при образовании ковалентной связи:  $\sigma$  и  $\pi$  связи. Направленность ковалентной связи. Гибридизация атомных орбиталей и пространственное строение молекул. Метод молекулярных орбиталей. Основные положения. Связывающие и разрыхляющие молекулярные орбитали. Диаграммы образования молекул. Влияние характера распределения электронов по молекулярным орбиталям на порядок, энергию, длину связи и магнитные свойства двухатомных молекул.

#### Тема 5. Химическая термодинамика

Основные понятия термодинамики. Функции состояния и функции процесса. Внутренняя энергия, энтальпия, теплота, работа. Первый закон термодинамики и его применение к адиабатным, изотермным, изохорным и изобарным процессам. Теплоемкость. Термохимия и энергетика химических процессов, тепловые эффекты химических реакций. Стандартные энтальпии образования и сгорания веществ. Закон Гесса и следствия из него. Вычисление тепловых эффектов.

#### Тема 6. Растворы и дисперсные системы

Дисперсная система. Дисперсионная среда и дисперсная фаза. Классификация дисперсных систем по степени дисперсности: истинные растворы, коллоидные растворы, грубодисперсные системы. Гомогенные и гетерогенные системы. Классификация коллоидных систем и их свойства. Общая характеристика растворов. Способы выражения состава раствора. Растворы неэлектролитов и электролитов. Сильные и слабые электролиты. Активность и коэффициент активности. Взаимодействие между растворителем и растворенным веществом. Термодинамические свойства растворов. Особенности воды как растворителя. Водородный показатель среды. Ионные реакции в растворах. Гидролиз солей. Константа и степень гидролиза.

#### Тема 7. Электрохимия. Гальванические элементы

Электродные потенциалы и гальванические элементы. Двойной электрический слой и электродные потенциалы. Уравнение Нернста. Гальванический элемент и его электродвижущая сила. Термодинамика гальванического элемента. Стандартный водородный электрод и ряд напряжений металлов. Электрохимические системы. Химические источники тока. Типы гальванических элементов.

#### Тема 8. Коррозия и защита металлов и сплавов

Основные виды коррозии. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия. Кислородная и водородная деполяризация. Коррозия под действием блуждающих токов. Общие и локальные виды коррозии. Методы защиты металлов от коррозии: легирование, защитные покрытия, электрохимическая защита. Изменение свойств коррозионной среды. Ингибиторы коррозии.

#### Тема 9. Электролиз

Электролиз. Потенциал разложения. Перенапряжение. Последовательность электродных процессов. Правила для анодных и катодных процессов при электролизе расплава. Правила анодных и катодных процессов при электролизе водных растворов электролитов. Электролиз с растворимыми и нерастворимыми электродами. Законы Фарадея. Выход по току. Применение электролиза.

#### Тема 10. Введение в экологию

Предмет и задачи курса. Экология.

Экологические факторы и экологические законы.

Основные характеристики экологических систем

Взаимодействие организма с окружающей средой.

Уровни организации живой материи.

Основные характеристики экологических систем.

История становления науки Экология.

Современные экологические проблемы и пути их решения

Перспективы перехода России на модель устойчивого развития

#### Тема 11. Основные положения учения о биосфере.

Основные положения учения о биосфере.

Глобальный круговорот основных биогенных веществ.

Учение В.И. Вернадского о биосфере.

Косное, биокосное, биогенное и живое вещество.

Биогеоценоз.

Масса живого вещества.

Экологические факторы и их действие.

Экосистемы: структура и динамика.

Круговорот веществ в биосфере.

#### Тема 12. Экологические последствия антропогенного воздействия.

Экологические последствия лесных пожаров

Минеральные удобрения: польза и вред

Вторичное засоление: причины и решение проблемы

Загрязнение атмосферы.

Методы очистки промышленных выбросов от пыли и газов

Мониторинг окружающей среды

Озоновые дыры. Пути решения проблемы

Кислотные дожди

Киотский протокол

Парниковый эффект

Смог: причины и последствия

#### Тема 13. Природные ресурсы их классификация, оценка и использование.

Природные ресурсы их классификация, оценка и использование.

Способы оценки природных ресурсов.

Понятие и сущность природно-ресурсного потенциала, его основные элементы.

Природные условия.

Экономическая и внеэкономическая оценка природных условий.

Природные ресурсы.

Классификация природных ресурсов.

Место и роль природно-ресурсного потенциала в развитии и размещении производительных сил.

Тема 14. Экологическое нормирование.

Нормирование качества компонентов окружающей среды.

Качество воздуха.

Предельно допустимый выброс, предельно допустимый сброс, проект норматива образования отходов.

Предельно допустимые концентрации атмосферного воздуха, воздуха рабочей зоны

Качество воды.

Предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ в питьевой, хозяйственно-бытовых водах и водах рыбохозяйственного значения.

Тема 15. Законодательное обеспечение экологических принципов рационального природопользования и охраны природы.

Оценка воздействия на окружающую природную среду.

Законодательное управление природоохранной деятельностью.

Закон об охране окружающей среды РФ.

Закон об охране атмосферного воздуха РФ.

Ответственность за правонарушения в области экологии.

Государственная экологическая экспертиза.

Экологический контроль.

Экологический аудит.

Экологическая экспертиза.

Тема 16. Глобальные проблемы загрязнения окружающей природной среды.

Загрязнения мирового океана.

Уменьшение видового разнообразия.

Изменения климата.

Причины экологического кризиса

Глобальные экологические проблемы

Загрязнение атмосферы

Загрязнение почвы

Загрязнение воды

Проблема озонового слоя

Проблема кислотных осадков

Проблема парникового эффекта

Проблема перенаселения планеты

Энергетическая проблема

## **Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)**

### **Введение в профессиональную деятельность**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.17 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника (Автономные энергетические системы)" и относится к обязательной части ОПОП.

Осваивается на 1 курсе в 1 семестре.

#### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа - 36 часа(ов), в том числе лекции - 6 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 12 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 54 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 1 семестре.

#### **3. Перечень результатов освоения дисциплины (модуля):**

Знать современные программные продукты для решения профессиональных задач,

Уметь проводить поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, и представляет ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий,

Владеть навыками использования возможности вычислительной техники и программного обеспечения в профессиональной сфере деятельности

#### **4. Содержание (разделы)**

Тема 1. Введение. Общее положения.

Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности выпускников освоивших программу бакалавриата. Типы задач профессиональной деятельности. Требования к результатам освоения программы бакалавриата: универсальные компетенции, общепрофессиональные компетенции и профессиональные компетенции.

Тема 2. Функциональная структура теплоснабжения и источники тепловой энергии города Набережные Челны

Основные функциональные зоны. Описание зон деятельности (эксплуатационной ответственности) теплоснабжающих и теплосетевых организаций. Схема диспетчерского и технологического управления транспортом тепла. Описание зоны действия индивидуального теплоснабжения. Структура и технические характеристики основного оборудования. Параметры установленной тепловой мощности источника тепловой энергии, в том числе теплофикационного оборудования и теплофикационной установки.

Тема 3. Тепловые сети, сооружения на них города Набережные Челны

Структура тепловых сетей. Параметры тепловых сетей. Описание типов и количества секционирующей и регулирующей арматуры на тепловых сетях. Описание

типов и строительных особенностей тепловых пунктов, тепловых камер и павильонов. Описание графиков регулирования отпуска тепла в тепловые сети с анализом их обоснованности.

## **Аннотация программы дисциплины**

### **Электротехнологическое материаловедение**

#### **1. Место дисциплины в системе ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.18 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника (Автономные энергетические системы)" и относится к обязательной части ОПОП.

Осваивается на 1 курсе в 1, 2 семестрах.

#### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) на 216 часа(ов).

Контактная работа - 68 часа(ов), в том числе лекции - 34 часа(ов), практические занятия - 16 часа(ов), лабораторные работы - 18 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 112 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 1 семестре; зачет во 2 семестре.

#### **3. Знать, уметь, владеть**

Знать основы и роли дисциплины в теплоэнергетике и теплотехнике.

Уметь применять металлы и сплавы на их основе с учетом их физических, химических, механических, технологических, эксплуатационных свойств, а также областей применения в теплоэнергетике и теплотехнике.

Владеть навыками освоения технологических процессов обработки и способах изготовления из них деталей, узлов и элементов конструкций.

Знать правила построения проектной задачи; принципы формирования концепции проекта в рамках обозначенной проблемы (формулирование цели, задач, обоснование актуальности, значимости, ожидаемых результатов и возможных сфер их применения); план реализации проекта с использованием инструментов планирования; ресурсы и ограничения, действующих правовых норм при реализации проекта.

Уметь определять проектную задачу; разрабатывать концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения; планировать реализацию проекта с использованием инструментов планирования; использовать ресурсы и ограничения, действующих правовых норм при реализации проекта.

Владеть навыками построения проектной задачи и способом ее решения через реализацию проектного управления; разработки плана-графика реализации проекта в рамках обозначенной проблемы; выявления возможных рисков при реализации проекта; использования ресурсов и ограничений, действующих правовых норм при реализации проекта.

#### **4. Содержание (разделы)**

Тема 1. Основные представления о строении и свойствах материалов

1.1. Введение. Основные представления о строении и свойствах материалов.

Свойства материалов (физические, химические, технологические, механические). Факторы, определяющие свойства материалов. Методы исследования химического состава и структуры материалов. Механические испытания материалов. Диаграмма растяжения металлов. Определение твёрдости, жёсткости, прочности, пластичности и вязкости материалов. Определение ударной вязкости и порога хладноломкости материалов. Ползучесть и усталость материалов.

Агрегатные состояния и превращения веществ. Диффузионные процессы в материалах. Кристаллическое и аморфное состояние твёрдых тел. Монокристаллы и поликристаллическое строение материалов. Понятие кристаллической решётки и структуры кристаллов. Элементарная ячейка, система симметрии кристалла, периоды кристаллической решётки и базис структуры. Кристаллографические направления и атомные плоскости. Изотропия и анизотропия свойств материалов. Точечные, линейные, поверхностные и объёмные дефекты кристаллической структуры и их влияние на физико-механические свойства материалов.

## Тема 2. Строение и свойства металлов и сплавов

### 2.1. Металлы и сплавы

Общая характеристика и классификация металлов. Металлическая межатомная связь, модель "электронного газа" и свойства металлов. Классическая модель проводимости металлов. Кристаллическая структура металлов (ОЦК, ГЦК и ГПУ-решётки). Явление полиморфизма и полиморфные превращения в металлах и сплавах. Термодинамические условия и механизм процесса кристаллизации металлических материалов. Теоретическая (равновесная) и фактическая температуры кристаллизации. Переохлаждение расплава. Кривые охлаждения металлов и сплавов. Механизм процесса кристаллизации расплава. Зависимость размера зерна металла от степени переохлаждения расплава. Строение слитка металлического материала. Понятие фазы и диаграммы состояния сплава. Фазы металлических сплавов. Основные типы диаграмм состояния двухкомпонентных сплавов.

### 2.2. Стали и чугуны

Общая характеристика и классификация сплавов железа с углеродом. Способы получения чугунов и сталей. Структурные составляющие и диаграммы состояния железоуглеродистых сплавов. Влияние углерода и постоянных примесей на структуру и свойства сталей. Классификация и маркировка сталей. Белые и графитные чугуны. Микроструктура и свойства серых, ковких и высокопрочных чугунов. Маркировка чугунов. Общая характеристика, классификация и маркировка легированных сталей. Термическая обработка сталей (отжиг, нормализация, закалка и отпуск). Основные фазовые превращения в сталях при термообработке, диаграмма изотермического распада аустенита. Виды и способы закалки сталей. Поверхностная закалка сталей и химико-термическая обработка.

## Тема 3. Разрушение материалов

### 3.1. Деформация и разрушение материалов

Упругая и пластическая деформация материалов. Сдвигово-дислокационный механизм пластической деформации. Развитие наклёпа под воздействием холодной пластической деформации. Возврат и рекристаллизация металлов, подвергнутых пластической деформации. Холодная и горячая деформация. Механизм разрушения металлических материалов. Вязкое и хрупкое разрушение материалов.

## Тема 4. Электротехнические материалы. Проводники и полупроводники

#### 4.1. Общая характеристика и классификация электротехнических материалов

Твёрдые, жидкие и газообразные электротехнические материалы. Электронное строение атомов и элементы зонной теории твёрдых тел, классификация электротехнических материалов по электрическим и магнитным свойствам. Требования, предъявляемые к современным электротехническим материалам. Виды атомно-молекулярной связи в твёрдых телах, влияние вида связи на электрические и магнитные свойства материалов.

#### 4.2. Проводниковые материалы

Классификация проводниковых материалов. Физическая природа проводимости: классическая электронная теория и элементы квантовой теории проводимости. Основные электрические свойства проводников. Влияние температуры и дефектов структуры на удельное электросопротивление проводников. Термоэлектронная эмиссия и термо-ЭДС. Сверхпроводимость.

#### 4.3. Металлические материалы с высокой электропроводностью и высоким электросопротивлением

Электротехническая медь, латуни и бронзы. Электротехнический алюминий и его сплавы. благородные металлы: золото, серебро, платина. Железо и стали. Материалы для неподвижных, скользящих и разрывных слаботочных и сильноточных контактов. Тугоплавкие металлы: вольфрам, молибден, хром и др.. Легкоплавкие металлы: олово, свинец, ртуть. Сплавы для образцовых резисторов и измерительных приборов. Сплавы для технических резисторов и нагревательных элементов. Сплавы для термопар. Сплавы на основе железа, никеля, хрома и алюминия.

#### 4.4. Полупроводниковые материалы

Общие сведения о полупроводниковых материалах. Собственная и примесная электропроводность полупроводников, доноры и акцепторы. Зонная теория и тип проводимости полупроводников. Строение и свойства кремния и германия, примеси и легирующие элементы в кремнии и германии. Способы получения полупроводниковых материалов и методы формирования полупроводниковых структур (термическая диффузия, эпитаксиальное и ионное легирование). Влияние различных факторов (температуры, концентрации примесей, радиации и пр.) на электропроводность полупроводников.

### Тема 5. Диэлектрические материалы

#### 5.1. Общие сведения об электроизоляционных материалах

Основные электрические свойства диэлектриков. Поляризация диэлектриков, виды и механизмы поляризации, классификация диэлектриков по виду поляризации. Диэлектрическая проницаемость и её связь с процессами поляризации, частотная и температурная зависимость диэлектрической проницаемости диэлектриков. Электропроводность газообразных, жидких и твёрдых диэлектриков и её основные закономерности. Поверхностная электропроводность твёрдых диэлектриков. Влияние внешних факторов (температуры, напряженности электрического поля, влажности среды и др.) на удельное объёмное и поверхностное электросопротивление диэлектриков.

#### 5.2. Диэлектрические потери и пробой диэлектриков

Физическая сущность диэлектрических потерь, векторные диаграммы и эквивалентные схемы диэлектрика с потерями, тангенс угла диэлектрических потерь. Виды диэлектрических потерь. Влияние различных факторов на диэлектрические потери, температурные и частотные зависимости диэлектрических потерь. Физическая сущность

пробоя диэлектриков и виды пробоя, механизм и основные закономерности пробоя в газообразных, жидких и твёрдых диэлектриках. Влияние различных факторов на электрическую прочность диэлектриков.

### 5.3. Жидкие и газообразные диэлектрики

Классификация диэлектрических материалов и требования, предъявляемые к ним. Применение газов в качестве электроизоляторов, газы с высокой электрической прочностью. Электрическая прочность и диэлектрическая проницаемость газовых промежутков, электрическая прочность газовых промежутков при высокой частоте и сильно неоднородном электрическом поле. Жидкие диэлектрики, их классификация и методы улучшения качества. Нефтяные электроизоляционные масла и жидкие синтетические диэлектрики, их основные эксплуатационные характеристики.

### 5.4. Твёрдые органические полимерные материалы, пластические массы и эластомеры

Классификация и свойства органических полимеров, применение полимерных материалов в электрооборудовании. Синтетические и природные смолы (полиолефины, полистирол, поливинилхлорид, полиакрилаты, фторорганические полимеры. Гетероцепные, фенолформальдегидные, полиэфирные, эпоксидные и кремнийорганические смолы). Электроизоляционные пластмассы, реактопласты и термопласты, изготовление изделий из пластмасс. Слоистые пластики (гетинакс и текстолит). Эластомеры (натуральный каучук, резина, синтетические каучуки). Стёкла и керамика. Волокнистые электроизоляционные материалы, бумага и слюда.

## Тема 6. Магнитные материалы

### 6.1. Общая характеристика и классификация магнитных материалов

Физическая сущность процессов намагничивания и классификация материалов по магнитным свойствам. Основные магнитные характеристики материалов. Низкочастотные магнитомягкие материалы (железо, пермаллой, электротехническая сталь). Магнитомягкие материалы специализированного назначения. Термомагнитные и магнотриксционные материалы. Сплавы с прямоугольной петлей гистерезиса и с высокой индукцией насыщения. Высокочастотные магнитомягкие материалы (магнитодиэлектрики и магнитомягкие ферриты). Магнитотвёрдые материалы. Сплавы на основе редкоземельных элементов с большой магнитной энергией. Литые и деформируемые магнитотвёрдые сплавы. Магниты из порошков; магнитотвёрдые ферриты. Материалы для магнитной записи информации.

## **Аннотация программы дисциплины**

### **Тепломассообменное оборудование**

#### **1. Место дисциплины в системе ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.19 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника (Автономные энергетические системы)" и относится к обязательной части ОПОП.

Осваивается на 3 курсе в 5, 6 семестрах.

#### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных(ые) единиц(ы) на 324 часа(ов).

Контактная работа - 144 часа(ов), в том числе лекции - 54 часа(ов), практические занятия - 36 часа(ов), лабораторные работы - 54 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 144 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 5 семестре; экзамен и курсовая работа в 6 семестре.

#### **3. Знать, уметь, владеть**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Знать основные законы движения жидкости и газа, теплофизические свойства рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем,

Уметь применять основы теплообмена в теплотехнических установках, обосновывать выбор оптимальных технических решений по типу, составу оборудования и режимам эксплуатации источника теплоснабжения для проектируемой системы теплоснабжения;

Владеть навыками применения методов регулирования отпуска теплоты в системах централизованного и децентрализованного теплоснабжения;

#### **4. Содержание (разделы)**

Тема 1. Введение. Классификация теплообменного оборудования. Классификация и свойства теплоносителей. Регенеративные теплообменники. Адсорбция. Адсорберы.

Основные виды и классификация теплообменного оборудования промышленных предприятий, их свойства, область применения. Основные виды и классификация теплоносителей, их свойства, область применения.

Газожидкостные и жидкостно-жидкостные аппараты. Их конструкции, принцип действия, режимы эксплуатации. Основы теплового расчета. Основные физико-химические свойства влажного воздуха. H-d диаграмма влажного воздуха. Изображение основных процессов на диаграмме. Вспомогательное оборудование теплообменных установок. Насосы, отстойники, циклоны, брызгоотделители, барометрические конденсаторы, трубопроводы.

Вспомогательное оборудование теплообменных установок. Деаэраторы: назначение, конструкции, принцип действия, основы расчета. Основы процесса термической деаэрации. Расчет деаэрационных колонок.

Вспомогательное оборудование теплообменных установок. Организация отвода конденсата из теплоиспользующих аппаратов, конденсатоотводчики: поплавковые,

термодинамические, термостатические; подпорные шайбы. Контроль за работой конденсатоотводчиков. Методы расчета барометрического конденсатора. Конденсатные баки и другие резервуары

Вспомогательное оборудование тепломассообменных установок. Устройства для очистки пара и конденсата. Использование теплоты самоиспарения конденсата.

Загрязнения теплопередающих поверхностей теплообменников: виды загрязнений, способы очистки, способы предотвращения загрязнений, выбор тракта для теплоносителей исходя из возможности очистки загрязнений.

Регенеративные теплообменники.

Классификация регенеративных теплообменников. Аппараты с кипящим слоем: с активной насадкой и контактные: конструкции, принцип действия, режимы эксплуатации. Особенности теплообмена, температурные режимы и поле температур. Тепловой, гидравлический, прочностной расчеты регенеративных теплообменников.

Самостоятельное изучение. Методика теплового расчета теплообменников с кипящим слоем.

Адсорбция. Адсорберы.

Основные понятия. Адсорбенты. Промышленные адсорбенты и их свойства. Равновесие при адсорбции. Статическая и динамическая активность адсорбентов. Массопередача при адсорбции. Схемы и аппаратура адсорбционных процессов. Материальный баланс. Устройства и принцип действия адсорберов. Основы расчета адсорберов.

Тема 2. Выпарные установки. Кристаллизационные установки. Контактные теплообменники.

Выпарные установки; принцип действия, основные конструкции аппаратов: аппараты с естественной и принудительной циркуляцией раствора, пленочные аппараты и аппараты с погружными горелками. Свойства растворов. Тепловые схемы установки; физико-химические и термодинамические основы процессов выпаривания и кристаллизации. Выпаривание под вакуумом. Выпаривание при повышенном давлении. Температурные потери при выпаривании. Основы теплового расчета: тепловой расчет однокорпусной выпарной установки, расчет многоступенчатой выпарной установки. Блок-схема расчета. Распределение общей полезной разности температур по корпусам. Оптимизация выбора числа корпусов. Энергосбережение в выпарных установках.

Кристаллизационные установки.

Общие сведения (растворимость; насыщенные, пересыщенные и ненасыщенные растворы; способы создания пересыщения раствора; стадии процесса кристаллизации; методы кристаллизации; аддуктивная кристаллизация). Устройство и принцип действия кристаллизаторов (поверхностные кристаллизаторы, объемные кристаллизаторы, поверхностно-объемные кристаллизаторы). Материальный и тепловой балансы кристаллизации.

Контактные теплообменники.

Смесительные теплообменники. Конструкции смесительных теплообменников. Тепловой и материальный баланс смесительных теплообменников. Скрубберы полые. Скрубберы насадочные. Расчет скрубберов. Системы оборотного водоснабжения, их назначение и классификация. Градирни. Сравнительная характеристика основных типов градирен. Конструкция вентиляторной градирни и аппарата воздушного охлаждения. Выбор расчетной температуры и влажности атмосферного воздуха.

## Тема 5. Перегонка и ректификация. Ректификационные установки.

Равновесие в системах пар-жидкость. Основные физико-химические свойства жидких смесей. Простая перегонка и ректификация. Перегонные и ректификационные установки; классификация аппаратов, конструкции и принцип действия аппаратов; физико-химические и термодинамические основы процессов перегонки и ректификации, фазовые диаграммы состояния смесей жидкостей: основы кинетики массообмена; материальный и тепловой расчет установки. Расчет простой перегонки. Материальный баланс ректификационной установки, рабочие линии процесса перегонки. Минимальное и реальное флегмовое число. Определение числа тарелок в колонне. Тепловой баланс ректификационной установки. Технологические схемы установок. Пути экономии энергии в ректификационных установках.

Тема 6. Рекуперативные теплообменники. Сушка материалов. Сушильные установки.

### Рекуперативные теплообменники.

Конструкции наиболее распространенных типов рекуперативных теплообменников: трубчатых, кожухотрубных, пластинчатых, спиральных, матричных (классификация). Их основные элементы и узлы. Конструктивный и поверочный тепловые расчеты теплообменников. Гидравлический расчет теплообменников. Совершенствование теплообменников на базе их математического моделирования.

### Сушка материалов. Сушильные установки.

Виды сушки. Сушильные установки. Области применения сушильных установок. Классификация сушильных установок по разным признакам.

Барабанные сушилки. Туннельные сушилки. сушилки с кипящим слоем. Распылительные сушилки. Контактные сушилки. Периоды сушки материалов. равновесное и критическое влагосодержание. Классификация влажных материалов и принципиальные схемы их сушки. сушильные агенты. Кинетика сушки. Методы расчета времени сушки в ее первом и втором периодах. материальный баланс конвективной сушильной установки. Составляющие теплового баланса сушильной установки. Теоретическая сушилка.

## Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

### Психология

#### 1. Место дисциплины в системе ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел " Б1.О.20 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника (Автономные энергетические системы)" и относится к обязательной части ОПОП.

Осваивается на 2 курсе в 4 семестре.

#### 2. Трудоемкость

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы на 72 часа.

Контактная работа - 18 часов, в том числе лекции - 0 часов, практические занятия - 18 часов, лабораторные работы - 0 часов, самостоятельная работа - 54 часов.

Самостоятельная работа - 54 часа.

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа.

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 4 семестре.

#### 3. Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль) должен:

Знать основные психологические закономерности, регулирующие процесс межличностного восприятия и взаимодействия

Уметь конструктивно выстраивать индивидуальную и групповую коммуникацию в ситуациях бытового и профессионального взаимодействия

Владеет навыками сотрудничества с другими людьми в широком спектре ситуаций бытового и профессионального взаимодействия.

Знать методы планирования собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, временной перспективы развития деятельности и требований рынка.

Уметь оценивать свои ресурсные возможности и выбирает стратегии личностного развития

Владеть навыками эффективного планирования собственного времени.

#### 4. Содержание (разделы)

##### Тема 1. Введение в общую психологию.

Общее представление о психологии как науке. Понятийный и терминологический аппарат психологии. Определение психики. Виды и способ получения психологического знания. Организм и психика. Мозг и психика. Предмет, объект и методы психологии.

**Тема 2. Место психологии в системе наук.** Основные отрасли современной психологии. История развития психологии как науки.

##### Тема 3. Познавательные психические процессы.

Внимание: виды и свойства. Мнемические процессы. Память и её характеристики. Определение памяти. Виды памяти. Формы памяти. Процессы памяти.

**Тема 4. Мышление и интеллект.** Определение мышления. Мысль как единица мышления. Мышление как процесс. Фазы мыслительного процесса. Формирование понятий. Язык и дискурсивное мышление. Виды мышления: теоретическое и эмпирическое, реалистическое и аутистическое. Мышление и воображение.

### **Тема 5. Психология личности и общения.**

Психология личности. Понятие индивид, личность, субъект, индивидуальность. Структура личности. Социализация личности. Я-концепция личности. Социальная зрелость личности. Модели личности.

**Тема 6. Психология общения.** Виды, средства, стороны общения. Правила и техники общения. Межличностные отношения в коллективе.

## **Аннотация программы дисциплины**

### **ОСНОВЫ ПРАВОВЕДЕНИЯ И ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ КОРРУПЦИИ**

#### **1. Место дисциплины в системе ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.07 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника (Автономные энергетические системы)" и относится к обязательной части ОПОП. Осваивается на 4 курсе в 8 семестре.

#### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы на 72 часа.

Контактная работа - 24 часа, в том числе:

лекции - 12 часов,

практические занятия - 12 часов,

Самостоятельная работа - 48 часов.

Контроль (зачёт) - 0 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 8 семестре.

#### **3. Знать, уметь, владеть**

Знать правила построения проектной задачи; принципы формирования концепции проекта в рамках обозначенной проблемы (формулирование цели, задач, обоснование актуальности, значимости, ожидаемых результатов и возможных сфер их применения); план реализации проекта с использованием инструментов планирования; ресурсы и ограничения, действующих правовых норм при реализации проекта.

Уметь определять проектную задачу; разрабатывать концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения; планировать реализацию проекта с использованием инструментов планирования; использовать ресурсы и ограничения, действующих правовых норм при реализации проекта.

Владеть навыками построения проектной задачи и способом ее решения через реализацию проектного управления; разработки плана-графика реализации проекта в рамках обозначенной проблемы; выявления возможных рисков при реализации проекта; использования ресурсов и ограничений, действующих правовых норм при реализации проекта.

Знать признаки и формы коррупционного поведения; виды, содержание и механизмы деятельности по выявлению, оценке, предупреждению, пресечению и противодействию коррупционному поведению.

Уметь определять, выявлять и оценивать факторы, создающие возможности совершения коррупционных действий и (или) принятия коррупционных решений; определять перечень мер, направленных на предупреждение, профилактику, пресечение и противодействие коррупционных правонарушений.

Владеть навыками определения, выявления и оценки признаков коррупционного поведения; навыками определения основных направлений, организационно-правовых видов и форм выявления, оценки, предупреждения, пресечения и предотвращения

коррупционного поведения.

#### **4. Содержание (разделы)**

##### **Тема 1. Предмет, метод и задачи курса Основы правоведения и противодействия коррупции**

Государство, право, государственно-правовые явления как объект изучения юридической науки. Система юридических наук. Место и роль правоведения в общей системе наук. Система основных категорий и понятий правоведения. Общенаучные, логические и частнонаучные методы исследования. Задачи курса Основы правоведения и противодействия коррупции в формировании личности студента.

##### **Тема 2. Основы теории государства и права**

Роль и значение власти в обществе. Понятие государства и его признаки. Типы и формы государства. Формы правления, государственного устройства, политического режима. Государство и гражданское общество. Правовое государство: понятие и признаки. Проблемы и пути формирования правового государства в России.

Понятие права, его признаки. Соотношение права и государства. Функции права и сферы его применения. Формы (источники) права. Закон и подзаконные акты. Норма права, ее структура. Система права. Отрасли права: понятие и общая характеристика. Понятие и структура правоотношения. Участники (субъекты) правоотношений. Физические и юридические лица, их правоспособность, дееспособность и деликтоспособность. Законность и правопорядок. Правосознание и правовая культура.

##### **Тема 3. Основы конституционного права Российской Федерации**

Конституция как основной закон государства и ее юридические признаки. Общая характеристика основ российского конституционного строя и конституционного строя Республики Татарстан. Конституция России и Татарстана о правах и свободах человека. Основы правового статуса общественных объединений. Система органов государственной власти в Российской Федерации.

Понятие основ правового статуса человека и гражданина. Гражданство. Система основных прав, свобод и обязанностей человека и гражданина. Международные стандарты прав и свобод человека. Гарантии реализации правового статуса человека и гражданина. Особенности конституционно-правового регулирования будущей профессиональной деятельности.

##### **Тема 4. Основы гражданского права Российской Федерации**

Понятие и основные источники гражданского права. Общая характеристика Гражданского кодекса РФ. Гражданское правоотношение. Субъекты гражданского права. Объекты гражданского права. Понятие и формы права собственности. Сделки: понятие и виды. Понятие и виды обязательств. Исполнение обязательств. Ответственность за нарушение обязательств. Наследственное право. Очереди наследования. Защита прав потребителей.

Правовое регулирование предпринимательской деятельности.

Понятие права интеллектуальной собственности. Субъекты и объекты права

интеллектуальной собственности. Авторские и исключительные права. Особенности гражданско-правового регулирования будущей профессиональной деятельности.

### **Тема 5. Основы трудового права Российской Федерации**

Понятие трудового права. Коллективный договор и коллективные соглашения. Обеспечение занятости и трудоустройства. Трудовой договор: понятие, стороны и содержание. Основание и порядок заключения трудового договора. Изменения и прекращение трудового договора. Понятие и виды рабочего времени и времени отдыха. Дисциплина труда. Материальная ответственность сторон трудового договора. Особенности регулирования труда женщин, молодежи и иных отдельных категорий работников. Трудовые споры. Механизмы реализации и защиты трудовых прав граждан. Особенности трудового правового регулирования будущей профессиональной деятельности.

### **Тема 6. Основы семейного права Российской Федерации**

Понятие семейного права. Общая характеристика Семейного кодекса РФ.

Семья, ее роль в жизни общества и государства. Брак и его юридическая характеристика. Порядок и условия вступления в брак. Основания признания брака недействительным. Прекращение брака.

Права и обязанности супругов. Брачный договор. Личные неимущественные и имущественные права и обязанности родителей и детей. Алиментные отношения. Конвенция о правах ребенка.

### **Тема 7. Основы административного права Российской Федерации**

Понятие и основные источники административного права. Нормы административного права.

Сущность и значение государственного управления. Органы государственного управления Российской Федерации.

Система органов исполнительной власти Российской Федерации и Республики Татарстан.

Административное правонарушение и административная ответственность. Административное принуждение. Особенности административного правового регулирования будущей профессиональной деятельности

### **Тема 8. Основы уголовного права Российской Федерации**

Понятие и задачи уголовного права. Общая характеристика Уголовного кодекса Российской Федерации.

Уголовная ответственность. Основания освобождения от уголовной ответственности.

Понятие преступления и его основные признаки. Состав преступления. Виды преступлений. Соучастие в преступлении. Обстоятельства, исключаящие преступность деяния.

Наказание и его цели по уголовному закону. Виды уголовных наказаний.

Основания освобождения от уголовного наказания. Особенности уголовно-правового регулирования будущей профессиональной деятельности

### **Тема 9. Основы экологического права и земельного законодательства Российской Федерации**

Понятие и предмет экологического права. Экологические системы как объект правового регулирования. Источники экологического права. Понятие, принципы и виды возмещения вреда, причиненного экологическими правонарушениями. Порядок его возмещения. Общая характеристика земельного законодательства. Земля как объект правового регулирования. Правовой режим земель.

### **Тема 10. Понятие и сущность коррупции как социально-правового явления.**

Понятие коррупции и коррупциогенности, объективные условия в коррупции. Подходы к определению коррупции. Сущность коррупции. Субъективные факторы (моральные, компетенционные, личностные). Уровни коррупции. Разнообразие коррупционных сфер. Понятие противодействия коррупции. История противодействия коррупции в России.

### **Тема 11. Правовое регулирование противодействия коррупции**

Конвенция ООН против коррупции 2003 г. конвенция об уголовной ответственности за коррупцию 1999г. федеральное законодательство, регулирующее противодействие коррупции. Акты Президента РФ и Правительства РФ, регулирующие противодействие коррупции. Нормативные акты, регулирующие противодействие коррупции на региональном и муниципальном уровнях. Национальная стратегия противодействия коррупции. Субъекты противодействия коррупции. Коррупционные правонарушения и ответственность за них.

## **Аннотация программы дисциплины**

### **Элективные курсы по физической культуре и спорту**

#### **1. Место дисциплины в системе ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в блок "Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений. Осваивается на 1, 2, 3 курсах в 2, 3, 4, 5, 6 семестрах.

#### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 328 часов.

Контактная работа - 328 часов, в том числе лекции - 0 часов, практические занятия - 328 часов, лабораторные работы - 0 часов, контроль самостоятельной работы - 0 часов.

Самостоятельная работа - 0 часов.

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет во 2 семестре; зачет в 3 семестре; зачет в 4 семестре; зачет в 5 семестре; зачет в 6 семестре.

#### **3. Знать, уметь, владеть**

Должен:

Знать о важности занятий физическими упражнениями и спортом для укрепления здоровья, профилактики заболеваний, поддержания необходимого для жизни уровня физической подготовленности.

Уметь согласно имеющимся условиям использовать средства и методы физического воспитания в целях повышения уровня здоровья, работоспособности и физической подготовленности, обеспечивающей человеку достижение жизненных и профессиональных целей.

Владеть отдельными методами и средствами физического воспитания, способностями их применять в организации самостоятельной двигательной активности.

#### **4. Содержание (разделы)**

##### **Тема 1. Общая физическая подготовка**

Инструктаж по технике безопасности при проведении занятий по ОФП. Упражнения на расслабление (аутотренинг). Дыхательные упражнения. Попутная тренировка в режиме дня. Упражнения специальной физической подготовки (на развитие общей выносливости, координации движений). Упражнения на внимание, гимнастика для глаз. Упражнения специальной физической подготовки (на развитие общей выносливости, гибкости).

##### **Тема 2. Легкая атлетика**

Инструктаж по технике безопасности при проведении занятий по л/а. Повторение техники бега на средние дистанции: техника высокого старта, распределение сил на дистанции, финиширование. Воспитание общей выносливости. Повторение техники бега на короткие дистанции: выполнение стартовых положений, техника низкого старта, стартовый разгон, бег по дистанции, финиширование. Контрольное тестирование физической подготовленности в беге на 100 м и 2000-3000 м.

##### **Тема 3. Волейбол**

Инструктаж по технике безопасности при проведении занятий по волейболу. Изучить правила игры в волейбол. Игровая стойка. Приём и передача мяча двумя руками сверху. Приём и передача мяча двумя руками снизу. Нижняя прямая подача. Верхняя прямая подача. Блокирование нападающего удара. Отработка приемов. Жесты судей. Учебная игра. Тестирование уровня овладения техническими элементами игры в волейбол. Участие в институтских соревнованиях.

#### **Тема 4. Атлетическая гимнастика**

Инструктаж по технике безопасности при проведении занятий по атлетической гимнастике. Ознакомить, учить, совершенствовать технику упражнений со свободными отягощениями и на тренажерах

1. Разгибание рук на верхнем блоке
2. Сгибание рук, стоя со штангой
3. Тяга верхнего блока
4. Тяга нижнего блока
5. Приседание на тренажере Гаккеншмидта
6. Разгибание ног сидя на тренажере
7. Сведение рук, сидя на тренажере
8. Поднимание-опускание туловища лежа на наклонной скамье
9. Гиперэкстензия
10. Подъемы гантелей в стороны

#### **Тема 5. Лыжная подготовка**

Инструктаж по технике безопасности при проведении занятий по лыжной подготовке, оценочные средства для контроля успеваемости. Изучение основ лыжной техники. Равномерная тренировка низкой интенсивности (ЧСС-130 уд/мин.) на слабопересечённой местности (2-3км). Совершенствование техники поворота переступанием. Обучение технике одновременного бесшажного хода (ОБХ). Обучение скользящему шагу в попеременном двухшажном ходе (ПДХ). Развитие общей выносливости. Обучение попеременному двухшажному ходу с использованием палок с дальнейшим совершенствованием техники хода. Обучение одновременному одношажному ходу с совершенствованием техники хода в целом. Совершенствование техники торможений падением, упором, плугом; спусков и подъёмов. Совершенствование техники ПДХ, ООХ, ОБХ.

#### **Тема 6. Баскетбол**

Инструктаж по технике безопасности при проведении занятий по баскетболу. Изучить правила игры в баскетбол. Техника передвижений - стойки, остановки, повороты. Бросок мяча в корзину со штрафной линии. Ведение мяча на месте в игровой стойке и в движении с изменением скорости и направления передвижения. Ведение мяча с поворотами и переводами мяча за спиной, под ногой. Подвижные игры с элементами баскетбола. Прямая передача мяча на месте в парах и тройках; во встречном и поступательном движении. Учебная игра. Контрольное тестирование уровня овладения техническими элементами игры в баскетбол.

#### **Тема 7. Бадминтон**

Инструктаж по технике безопасности при проведении занятий по бадминтону. Способы держания ракетки и техника передвижений в бадминтоне (прыжки, повороты, выпады). Техника ударов по волану справа. Техника ударов по волану слева. Техника ударов по волану снизу. Техника короткой подачи в бадминтоне. Техника ударов по волану сверху. Техника высокой далекой подачи. Техника высокой атакующей подачи. Техника плоской подачи. Техника ударов по волану на уровне пояса. Тактические приёмы игры у сетки.

Нападающий удар в бадминтоне. Учебная игра.

### **Тема 8. Легкая атлетика**

Инструктаж по технике безопасности при проведении занятий по л/а. Повторение техники бега на средние дистанции: техника высокого старта, распределение сил на дистанции, финиширование. Воспитание общей выносливости. Повторение техники бега на короткие дистанции: выполнение стартовых положений, техника низкого старта, стартовый разгон, бег по дистанции, финиширование. Контрольное тестирование физической подготовленности в беге на 100 м и 2000-3000 м.

### **Тема 9. Общая физическая подготовка**

Инструктаж по технике безопасности при проведении занятий по ОФП. Упражнения на расслабление (аутотренинг). Дыхательные упражнения. Попутная тренировка в режиме дня. Упражнения специальной физической подготовки (на развитие общей выносливости, координации движений). Упражнения на внимание, гимнастика для глаз. Упражнения специальной физической подготовки (на развитие общей выносливости, гибкости).

### **Тема 10. Футбол**

Инструктаж по технике безопасности при проведении занятий по футболу. Остановки катящегося и летящего мяча внутренней стороной стопы. Удар по мячу внутренней стороной стопы, серединой подъема, носком, пяткой, головой в прыжке. Ведение мяча, изменяя направление и скорость передвижения. Отбор мяча перехватом; в выпаде. Передача мяча "щечкой". Обработка мяча в одно касание. Жонглирование ногой, бедром, головой. Игра в квадрате 4/2. Учебно-тренировочная игра.

### **Тема 11. Волейбол**

Инструктаж по технике безопасности при проведении занятий по волейболу. Изучить правила игры в волейбол. Игровая стойка. Приём и передача мяча двумя руками сверху. Приём и передача мяча двумя руками снизу. Нижняя прямая подача. Верхняя прямая подача. Блокирование нападающего удара. Отработка приемов. Жесты судей. Учебная игра. Тестирование уровня овладения техническими элементами игры в волейбол. Участие в институтских соревнованиях.

### **Тема 12. Настольный теннис**

Инструктаж по технике безопасности при проведении занятий по настольному теннису. Способы держания ракетки и техника передвижений в настольном теннисе. Техника ударов по мячу справа. Техника ударов по мячу слева. Техника подачи в настольном теннисе. Тактические приёмы игры у сетки. Нападающий удар в настольном теннисе. Разбор особенностей правил игры. Учебная игра одиночная. Учебная игра в парах.

### **Тема 13. Лыжная подготовка**

Инструктаж по технике безопасности при проведении занятий по лыжной подготовке, оценочные средства для контроля успеваемости. Изучение основ лыжной техники. Равномерная тренировка низкой интенсивности (ЧСС-130 уд/мин.) на слабопересечённой местности (2-3км). Совершенствование техники поворота переступанием. Обучение технике одновременного бесшажного хода (ОБХ). Обучение скользящему шагу в попеременном двухшажном ходе (ПДХ). Развитие общей выносливости. Обучение попеременному двухшажному ходу с использованием палок с дальнейшим совершенствованием техники хода. Обучение одновременному одношажному ходу с совершенствованием техники хода в целом. Совершенствование техники торможений падением, упором, плугом; спусков и подъёмов. Совершенствование техники ПДХ, ООХ, ОБХ.

### **Тема 14. Атлетическая гимнастика**

Инструктаж по технике безопасности при проведении занятий по атлетической гимнастике. Упражнения со свободными отягощениями (гантелями, штангами, бодибарами). Силовые упражнения с весом собственного тела для различных мышечных групп. Комплекс упражнений с гантелями. Комплекс упражнений на тренажерах и со свободными отягощениями для мышц рук. Комплекс упражнений на тренажерах и со свободными отягощениями для мышц спины. Комплекс упражнений на тренажерах и со свободными отягощениями для мышц живота.

### **Тема 15. Баскетбол**

Инструктаж по технике безопасности при проведении занятий по баскетболу. Изучить правила игры в баскетбол. Техника передвижений - стойки, остановки, повороты. Бросок мяча в корзину со штрафной линии. Ведение мяча на месте в игровой стойке и в движении с изменением скорости и направления передвижения. Ведение мяча с поворотами и переводами мяча за спиной, под ногой. Подвижные игры с элементами баскетбола. Прямая передача мяча на месте в парах и тройках; во встречном и поступательном движении. Учебная игра. Контрольное тестирование уровня овладения техническими элементами игры в баскетбол.

### **Тема 16. Легкая атлетика**

Инструктаж по технике безопасности при проведении занятий по л/а. Повторение техники бега на средние дистанции: техника высокого старта, распределение сил на дистанции, финиширование. Воспитание общей выносливости. Повторение техники бега на короткие дистанции: выполнение стартовых положений, техника низкого старта, стартовый разгон, бег по дистанции, финиширование. Контрольное тестирование физической подготовленности в беге на 100 м и 2000-3000 м.

### **Тема 17. Общая физическая подготовка**

Инструктаж по технике безопасности при проведении занятий по ОФП. Упражнения на расслабление (аутотренинг). Дыхательные упражнения. Попутная тренировка в режиме дня. Упражнения специальной физической подготовки (на развитие общей выносливости, координации движений). Упражнения на внимание, гимнастика для глаз. Упражнения специальной физической подготовки (на развитие общей выносливости, гибкости).

### **Тема 18. Волейбол**

Инструктаж по технике безопасности при проведении занятий по волейболу. Изучить правила игры в волейбол. Игровая стойка. Приём и передача мяча двумя руками сверху. Приём и передача мяча двумя руками снизу. Нижняя прямая подача. Верхняя прямая подача. Блокирование нападающего удара. Отработка приемов. Жесты судей. Учебная игра. Тестирование уровня овладения техническими элементами игры в волейбол. Участие в институтских соревнованиях.

### **Тема 19. Бадминтон**

Инструктаж по технике безопасности при проведении занятий по бадминтону. Способы держания ракетки и техника передвижений в бадминтоне (прыжки, повороты, выпады). Техника ударов по волану справа. Техника ударов по волану слева. Техника ударов по волану снизу. Техника короткой подачи в бадминтоне. Техника ударов по волану сверху. Техника высокой далекой подачи. Техника высокой атакующей подачи. Техника плоской подачи. Техника ударов по волану на уровне пояса. Тактические приёмы игры у сетки.

Нападающий удар в бадминтоне. Учебная игра.

### **Тема 20. Атлетическая гимнастика**

Инструктаж по технике безопасности при проведении занятий по атлетической гимнастике. Упражнения со свободными отягощениями (гантелями, штангами, бодибарами). Силовые упражнения с весом собственного тела для различных мышечных групп. Комплекс упражнений с гантелями. Комплекс упражнений на тренажерах и со свободными отягощениями для мышц рук. Комплекс упражнений на тренажерах и со свободными отягощениями для мышц спины. Комплекс упражнений на тренажерах и со свободными отягощениями для мышц живота.

### **Тема 21. Баскетбол**

Инструктаж по технике безопасности при проведении занятий по баскетболу. Изучить правила игры в баскетбол. Техника передвижений - стойки, остановки, повороты. Бросок мяча в корзину со штрафной линии. Ведение мяча на месте в игровой стойке и в движении с изменением скорости и направления передвижения. Ведение мяча с поворотами и переводами мяча за спиной, под ногой. Подвижные игры с элементами баскетбола. Прямая передача мяча на месте в парах и тройках; во встречном и поступательном движении. Учебная игра. Контрольное тестирование уровня овладения техническими элементами игры в баскетбол.

### **Тема 22. Футбол**

Инструктаж по технике безопасности при проведении занятий по футболу. Остановки катящегося и летящего мяча внутренней стороной стопы. Удар по мячу внутренней стороной стопы, серединой подъема, носком, пяткой, головой в прыжке. Ведение мяча, изменяя направление и скорость передвижения. Отбор мяча перехватом; в выпаде. Передача мяча "щечкой". Обработка мяча в одно касание. Жонглирование ногой, бедром, головой. Игра в квадрате 4/2. Учебно-тренировочная игра.

### **Тема 23. Легкая атлетика**

Инструктаж по технике безопасности при проведении занятий по л/а. Повторение техники бега на средние дистанции: техника высокого старта, распределение сил на дистанции, финиширование. Воспитание общей выносливости. Повторение техники бега

на короткие дистанции: выполнение стартовых положений, техника низкого старта, стартовый разгон, бег по дистанции, финиширование. Контрольное тестирование физической подготовленности в беге на 100 м и 2000-3000 м.

## **Аннотация программы дисциплины**

### **Гидрогазодинамика**

#### **1. Место дисциплины в системе ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.02 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника (Автономные энергетические системы)" и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 2 курсе в 4 семестре.

#### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 54 часа(ов), в том числе лекции - 36 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 18 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 54 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 4 семестре.

#### **3. Знать, уметь, владеть**

ОПК-6 Знать терминологию, основные законы физики, механики.

Уметь рассчитывать цепи постоянного тока, однофазные и трехфазные цепи переменного тока, асинхронные и синхронные машины, простейшие электронные усилители; проводит измерения в цепях

Владеть навыками измерения электрических и неэлектрических величин типовыми приборами;

ПК-2

Знать физико-химические свойства природного газа, нестабильных жидких углеводородов, газовых и жидких сред, химических реагентов, порядок и правила их утилизации

Уметь производить проверку параметров эксплуатируемого оборудования компрессорной станции и станции охлаждения газа

Владеть навыками определения неисправностей в работе оборудования компрессорной станции и станции охлаждения газа

#### **4. Содержание (разделы)**

Тема 1. Введение. Свойства жидкостей и газов.

Актуальность дисциплины, направления развития. Основные понятия и определения, модели жидкости. Основные свойства капельной и не капельной жидкости, силы действующие в жидкости их классификация. Основные уравнения гидростатики и динамики жидкости. Практическое использование знаний основ гидрогазодинамики на практике.

Тема 2. Гидростатика. Кинематика и динамика жидкостей. Основы гидродинамического подобия. Местные гидравлические сопротивления.

Основные понятия и определения, свободная поверхность и поверхность равного давления, статический напор и полный гидростатический напор. Основное уравнение гидростатики. Практическое использование основного уравнения гидростатики. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости и их интегрирование. Сила давления на криволинейную площадку.

Тема 3. Гидравлический расчет трубопроводов и газопроводов. Основы теории лопастных насосов.

Определение сложного и простого трубопроводов. Расчет потерь и баланс расходов для простого трубопроводов при параллельном и последовательном соединении. Гидравлический расчет сложного трубопровода. Понятие и определение потребного напора. Основы расчета газопроводов, основные уравнения для различных режимов движения газа.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)**

### **Инженерное проектирование автономных энергоустановок**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел " Дисциплины Б1.В.03" основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника (Автономные энергетические системы)" и относится к части, формируемая участниками образовательных отношений.

Осваивается на 3 курсе в 6 семестрах и 4 курс 7 семестр.

#### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единицы на 324 часа.

Контактная работа - 108 часа, в том числе лекции - 54 часа, практические занятия - 18 часов, лабораторные работы - 36 часов, контроль самостоятельной работы - 0 часов.

Самостоятельная работа - 180 часов.

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 6 семестре; экзамен в 7 семестре.

#### **3. Перечень результатов освоения дисциплины (модуля):**

ОПК-4 способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах

ПК-3 Знать способы и методы разработки технического задания на модернизацию и автоматизацию действующих производственных и технологических процессов и производств

ОПК-4 Уметь рассчитывать теплотехнические установки и системы для получения, преобразования, транспорта и использования теплоты.

ПК-3 Уметь организовать работу по совершенствованию производственного процесса с учетом синтеза требований конструкторской и технологической документации

ОПК-4 Владеть навыками по способам получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах

ПК-3 Владеть навыками разработки новых автоматизированных и автоматических технологий средств и систем автоматизации управления, контроля диагностики и испытаний

#### **4. Содержание (разделы)**

1. Законодательная и нормативная база проектирования. Цели и задачи инженерного проектирования.

Изучение ЕСКД, ГОСТ и СП по проектированию энергоустановок. Процесс инженерного проектирования понятия и задачи. Законодательная и нормативная база проектирования.

2. Структура процесса проектирования. Этапы проектирования. Система автоматизированного проектирования.

Общие правила конструирования. Характеристика процесса конструирования. Основные принципы конструирования. Изучение сферы применения электрохимических

энергоустановок. Выбор конструкции электрохимических энергоустановок Применение средств САПР при проектировании

3. Понятия и принципы методологии проектирования электрохимических энергоустановок. Проектирование сооружений и подбор оборудования энергообеспечения предприятий.

Общие свойства объектов проектирования. Классификация электрохимического оборудования. Автономные электрохимические энергоустановки на водороде. Топливные элементы. Схемы автономного энергоснабжения с использованием энергоустановок, использующих топливные элементы. Схемы автономного энергоснабжения с использованием на базе альтернативных источников энергии

4. Проектирование энергетических систем. Проектирование энергоустановок в спецусловиях.

Объемно-планировочные и конструктивные решения. Присоединение систем потребления к сетям. Оборудование, трубопроводы, арматура и т.д. Электроснабжение и электрооборудование. Автоматизация и контроль. Дополнительные требования к проектированию энергоустановок в особых природных и климатических условиях строительства

5. Расчеты электрохимических установок. Энергоустановки, использующие аккумуляторные батареи. Энергоустановки, использующие топливные элементы на водороде.

Примерные алгоритмы расчетов основных технических характеристик электрохимического оборудования и его элементов. Расчет производительности оборудования (теоретическая, техническая, эксплуатационная). Расчет мощности электрохимических энергоустановок. Кинематические расчеты привода оборудования. Расчет и оптимизация электрохимической энергоустановки. Расчет автономной системы энергоснабжения на основе солнечных батарей и использования электрохимических накопителей энергии.

6. Разработка структурно-схемного решения системы, с учетом обеспечения бесперебойного и качественного электроснабжения потребителей. Оценка эффективности проектов автономных энергоустановок.

Оценка требований к параметрам электроэнергии потребителей. Оценка показателей эффективности известных и перспективных решений основных функциональных узлов. Разработка структурно-схемного решения системы, с учетом обеспечения бесперебойного и качественного электроснабжения потребителей. Теоретические исследования, используя математические модели, электромагнитных процессов, в том числе электромагнитной совместимости основных функциональных узлов системы, а также уровня электромагнитных помех. Оптимизация структурно-схемного решения автономной системы по основным критериям эффективности, с учётом требований потребителей.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)**

### **Источники теплоснабжения предприятий**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.04 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника (Автономные энергетические системы)" и относится к части, формируемая участниками образовательных отношений.

Осваивается на 4 курсе в 8 семестре.

#### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) на 180 часа(ов).

Контактная работа - 60 часа(ов), в том числе лекции - 24 часа(ов), практические занятия - 24 часа(ов), лабораторные работы - 12 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 120 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 8 семестре; курсовой проект в 8 семестре.

#### **3. Перечень результатов освоения дисциплины (модуля):**

ОПК-4 Знать основные законы движения жидкости и газа, теплофизические свойства рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем,

Уметь применять основы теплообмена в теплотехнических установках, обосновывать выбор оптимальных технических решений по типу, составу оборудования и режимам эксплуатации источника теплоснабжения для проектируемой системы теплоснабжения;

Владеть навыками применения методов регулирования отпуска теплоты в системах централизованного и децентрализованного теплоснабжения;

ПК-4 Знать виды, методы и технологию выполнения технического обслуживания и ремонтов энергетических установок

Уметь применять в работе требования нормативных правовых актов в области эксплуатации энергетических установок

Владеет навыками организации технического обслуживания и ремонта и диагностического обследования энергетических установок

#### **4. Содержание (разделы)**

Тема 1. Введение. Топливо и процессы горения.

Современное состояние и основные способы теплоснабжения промышленных предприятий. Классификация тепловых нагрузок. Расчетные тепловые нагрузки. Принципиальные схемы. Классификационные принципы систем теплоснабжения. Принципиальные схемы теплоснабжения. Теплофикационные установки систем теплоснабжения.

Тема 2. Энергетические топлива.

Топливо и процессы горения. Энергетические топлива. Классификация органического топлива. Отличие углеводородного топлива по принципу освобождения

энергии и сфера потребления. Состав и состояние топлива. Формулы для расчета коэффициентов, используемых при пересчете состава топлива из одного состояния в другое. Удельная теплота сгорания. Низшая и высшая удельная теплота сгорания углеводородного топлива. Характеристики и показатели твердого топлива. Виды влаги по характеру ее связи с топливом. Технологические показатели влажности топлива. Теплофизические характеристики твердого топлива.

### Тема 3. Материальный и тепловой баланс горения топлива

Материальный и тепловой баланс горения углеводородного топлива. Определение объемов необходимого воздуха и продуктов горения в процессе экзотермического процесса окисления. Коэффициент избытка воздуха. Объемы воздуха и продуктов сгорания для твердых, жидких и газообразных углеводородных видов топлива.

### Тема 4. Физико-химические основы процессов горения углеводородного топлива

Тепловой баланс горения. Теоретическая температура горения. Энтальпии воздуха и продуктов сгорания. Балансовые расчеты при горении топливных смесей (для смеси двух однородных топлив (твердых, жидких и газообразных), для смеси твердого или жидкого топлива с газообразным, для смеси твердого или жидкого топлива с газообразным).

### Тема 5. Паровые котлы

Паровые котлы. Их классификация на типы и параметры паровых котлов. Технологические параметры и классификация стационарных паровых котлов. Принципиальные схемы организации движения рабочей среды в котлах. Аэродинамическая схема организации движения газоздушных потоков в котлах. Условные обозначения паровых котлов.

### Тема 6. Конструирование и расчет топок энергетических котлов

Котлы с естественной циркуляцией. Принципиальные схемы организации движения рабочей среды в котлах. Анализ существующих в эксплуатации конструктивных схем паровых котлов различной паропроизводительности. Котлы с многократной принудительной циркуляцией. Прямоточные паровые котлы. Паровые котлы специальных типов. Энерготехнологические котлы для целлюлозно-бумажной промышленности.

### Тема 7. Конструирование топок и горелочных устройств

Конструктивные и тепловые характеристики топок. Геометрические характеристики топок. Рекомендация производительности газомазутных горелок. Основные этапы теплового расчета и проектирования котла. Расчетное задание и выбор основных компоновочных решений при проектировании. Основные типы компоновок энергетических котлов (П-образная компоновка, Т-образная компоновка, N-образная компоновка, компоновка башенного типа и варианты нетрадиционной компоновки котлов). Геометрические характеристики топок. Конструкции топок и горелочных устройств. Горелки камерных пылеугольных топок. Схемы согласованного направления закручивания потоков горелок. Устройство одноканальной по первичному и двухканальной по вторичному воздуху (двухпоточной) и двухканальной по первичному и вторичному воздуху (сдвоенной).

Тема 8. Гидродинамика и аэродинамика пароводяного тракта котла. пароводяного тракта котла

Гидродинамика пароводяного тракта котла. Основы Гидродинамического расчета элементов. Инженерные расчеты напорных паросодержаний. Напорное паросодержание смеси в наклонных обогреваемых и необогреваемых трубах. Показатели надежности поверхностей нагрева. Проверка застоя в котлах с естественной циркуляцией. Отсутствие

опрокидывания потока при естественной циркуляции. Проверка запаса по критическому паросодержанию проводится для барабанных котлов с естественной и принудительной циркуляцией.

Тема 9. Вспомогательное оборудование котельных установок. Элементы энергетических котлов.

Элементы энергетических котлов настенные экраны топки. Испарительные экраны котлов с естественной циркуляцией. Экраны топочной камеры прямоточных котлов. Пароперегреватели. Основные конструктивные элементы пароперегревателей. Ширмовые поверхности пароперегревателя высокого давления. Конвективные ступени пароперегревателей.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)**

### **Водородная энергетика**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в блок «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы (далее – ОПОП ВО) 13.03.01 - Теплоэнергетика и теплотехника (Автономные энергетические системы) и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 4 курсе в 7 и 8 семестре.

#### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц на 288 часов.

Контактная работа - 108 часа, в том числе лекции - 42 часов, практические занятия - 42 часов, лабораторные работы - 18 часов, контроль самостоятельной работы - 0 часов.

Самостоятельная работа - 144 часов.

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 8 семестре, зачет в 7 семестре.

#### **3. Перечень результатов освоения дисциплины (модуля):**

Знать виды, методы и технологию выполнения технического обслуживания и ремонтов энергетических установок

Уметь применять в работе требования нормативных правовых актов в области эксплуатации энергетических установок

Владеет навыками организации технического обслуживания и ремонта и диагностического обследования энергетических установок

#### **4. Содержание (разделы)**

Тема 1. Введение. Водород и его свойства

Тема 2. Атомно-водородная энергетика

Использование ядерной энергетика для получения водорода. Реакторы для ядерного производства водорода. Концепция атомно-водородной энергетика.

Тема 3. Термоядерная энергетика

Управляемый термоядерный синтез. Холодный ядерный синтез

Тема 5. Новые направления в получении водорода

Усовершенствование методов электролиза воды. Производство экологически чистых видов горючего для автомобильных топлив. Фотогальванические процессы. Способ использования вещества мантии Земли для получения водорода. Перспективы развития водородной энергетика на основе алюминия

## **Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)**

### **Теоретическая электрохимия**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника (Автономные энергетические системы)» и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений (далее – ОПОП ВО).

Осваивается на 2 курсе в 4 семестре.

#### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 зачетные единицы на 216 часа.

Контактная работа – 72 часов, в том числе лекции – 18 часа, практические занятия – 36 часов, лабораторные работы – 18 часов, контроль самостоятельной работы – 0 часов.

Самостоятельная работа – 108 часов.

Контроль (зачёт / экзамен) – 36 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины (модуля): экзамен в 4 семестре.

#### **3. Перечень результатов освоения дисциплины (модуля):**

Знать основные стандарты, технические условия, нормативно-технические документы по оформлению технологической документации

Уметь разрабатывать технологические процессы изготовления сложных и простых изделий машиностроения

Владеть навыками применения разных видов и способов электрохимических и электрофизических методов обработки.

#### **4. Содержание (разделы)**

Тема 1. Основные понятия физической химии. Электрохимия.

Предмет и задачи дисциплины. Электрохимия как раздел физической химии. Электрохимические реакции. Особенности электрохимических явлений и систем. Проводники. Особенности межфазных границ в электрохимических системах.

Растворы электролитов и электропроводность. Теория электролитической диссоциации Аррениуса, ее экспериментальное обоснование и недостатки. Причины устойчивости ионных систем. Энергия кристаллической решетки и энергия сольватации.

Основные положения теории сильных электролитов Дебая и Хюккеля. Активность, коэффициент активности. Зависимость коэффициента активности от ионной силы. Электропроводность растворов. Удельная и эквивалентная электропроводность, их зависимость от концентрации. Закон независимого движения ионов. Подвижность ионов.

Тема 2. Особенности электрохимических процессов в химических источниках тока.

Химические источники тока. Классификация, виды. Токообразующие и побочные реакции в химических источниках тока.

Компоненты электрохимических устройств.

ЭДС и термодинамика электрохимических цепей. Механизм возникновения двойных электрических слоев на границе раздела фаз. Формула Нернста. Стандартные электродные потенциалы. Электрохимический ряд напряжений металлов. Схема записи гальванического элемента. Электроды 1-го и 2-го рода; классификация гальванических

цепей. Термодинамика гальванических элементов: применение уравнения Гиббса-Гельмгольца для электрохимических цепей.

Вторичные источники тока. Аккумуляторы, основные компоненты, принцип работы, виды. Литий-ионные аккумуляторы. Основные характеристики.

Сходство и различие процессов в химических источниках тока и электролизерах.

Тема 3. Топливные элементы. Токообразующие и побочные реакции в топливных элементах.

Топливные элементы с твердым полимерным электролитом. Катализаторы и газодиффузионные электроды. Типы протонпроводящих мембран. Механизм переноса протона. Механизм окисления водорода на аноде топливного элемента с твердым полимерным электролитом. Выбор катализатора. Формирование мембрано-электродного блока. Механизм восстановления кислорода на катоде топливного элемента с твердым полимерным электролитом. Выбор катализатора.

Топливные элементы с открытым катодом и закрытым анодом. Особенности электрохимических процессов в водородных топливных элементах.

Электролиты в химических источниках тока. Применение электролитов в химических источниках тока. Классификация электролитов. Особенности неводных, расплавленных и твердых электролитов.

Химические источники тока с расплавленными и твердыми электролитами. Примеры.

Полимерные электролиты в химических источниках тока. Полимерные электролиты в топливных элементах и литиевых аккумуляторах.

Особенности эксплуатации топливного элемента с твердым полимерным электролитом.

Тема 4. Основы химической кинетики и катализа.

Основные термины и методология химической кинетики в электрохимических системах.

Скорость химической реакции. Кинетическое уравнение. Порядок реакции. Реакции нулевого, первого, второго порядка. Методы определения порядка реакции. Молекулярность элементарного акта. Причины несовпадения молекулярности и порядка реакции. Зависимость скорости реакции от температуры. Энергия активации.

Кинетика электродных процессов. Особенности электрохимической кинетики в химических источниках тока. Стадии электродного процесса. Механизмы массопереноса: диффузия, миграция и конвекция.

Каталитические и электрокаталитические процессы.

Катализ. Виды катализа: гомогенный и гетерогенный катализ.

Стадии гомогенного и гетерогенного катализа. Влияние катализатора на энергию активации. Изменение энергии при гомогенном и гетерогенном катализе. Теория Баландина. Автокатализ.

Электрокатализ в химических источниках тока. Особенности электрокаталитических явлений. Примеры электрокаталитических процессов в топливных элементах, аккумуляторах и первичных источниках тока.

Тема 5. Поверхностные явления и адсорбция

Теория адсорбции.

Адсорбция как поверхностное явление. Причины и виды адсорбции. Физическая и химическая адсорбция. Фундаментальное уравнение адсорбции Гиббса. Изотерма адсорбции.

Теория мономолекулярной адсорбции Ленгмюра. Изотерма адсорбции Ленгмюра. Теория полимолекулярной адсорбции Поляни, изотерма адсорбции Поляни. Изотерма адсорбции Фрейндлиха. Изотерма адсорбции Темкина. Теория БЭТ (Брунауэр, Эммет, Теллер). Метод БЭТ для определения удельной поверхности функциональных материалов. Изотерма адсорбции Фрумкина.

Особенности адсорбции на границе жидкости с газовой средой.

Поверхностно-активные и поверхностно-инактивные вещества. Особенности строения молекул поверхностно-активных веществ (ПАВ) и их ориентация на межфазной поверхности. Теория адсорбции ПАВ.

Правило Дюкло-Траубе. Поверхностная активность. Изотерма Шишковского. Методы определения концентрации ПАВ.

Особенности адсорбции на поверхности твердых тел.

Адсорбция газов на твердых поверхностях. Адсорбция жидкостей на твердых поверхностях. Правило уравнивания полярности Ребиндера. Адсорбция ионов из растворов на твердой поверхности. Правило Фаянса-Панета.

Тема 6. Электрохимическая коррозия

Классификация видов коррозии металлов. Коррозия химическая и электрохимическая. Теория электрохимической коррозии, механизм, причина, электродные процессы. Анодное окисление металлов и катодное восстановление. Деполяризация при электрохимической коррозии: виды деполяризации, механизм, уравнения реакций. Кислородная и водородная деполяризация.

Коррозия при контакте двух металлов. Коррозия при неравномерной аэрации. Кинетика электрохимической коррозии. Методы снижения скорости электрохимической коррозии. Анодные и катодные защитные металлические покрытия. Электрохимическая защита.           Метод           протекторов.           Ингибиторы           коррозии.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)**

### **Тепловые двигатели и нагнетатели**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.08 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника (Автономные энергетические системы)" и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 3, 4 курсах в 6, 7 семестрах

#### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) на 216 часа(ов).

Контактная работа - 90 часа(ов), в том числе лекции - 36 часа(ов), практические занятия - 36 часа(ов), лабораторные работы - 18 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 90 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 6 семестре; зачет в 7 семестре.

#### **3. Перечень результатов освоения дисциплины (модуля):**

ОПК-4 Знать основные законы движения жидкости и газа, теплофизические свойства рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем,

Уметь применять основы теплообмена в теплотехнических установках, обосновывать выбор оптимальных технических решений по типу, составу оборудования и режимам эксплуатации источника теплоснабжения для проектируемой системы теплоснабжения;

Владеть навыками применения методов регулирования отпуска теплоты в системах централизованного и децентрализованного теплоснабжения;

ПК-2 Знать физико-химические свойства природного газа, нестабильных жидких углеводородов, газовых и жидких сред, химических реагентов, порядок и правила их утилизации

Уметь производить проверку параметров эксплуатируемого оборудования компрессорной станции и станции охлаждения газа

Владеть навыками определения неисправностей в работе оборудования компрессорной станции и станции охлаждения газа

#### **4. Содержание (разделы)**

Тема 1. Общие сведения и понятия о нагнетателях. Термодинамические и газодинамические основы теории нагнетателей. Характеристики нагнетателей. Совместная работа нагнетателей при параллельном и последовательном соединении.

Основы типы и классификация нагнетателей. Рабочие параметры нагнетателей. Применение законов термодинамики к описанию процессов в нагнетателях. Процессы сжатия. КПД нагнетателей. Основы типы и классификация нагнетателей. Рабочие параметры нагнетателей. Применение законов термодинамики к описанию процессов в нагнетателях. Процессы сжатия. КПД нагнетателей.

Тема 3. Силы действующие на валу динамических нагнетателей. Вентиляторы. Динамические компрессоры. Объемные нагнетатели. Динамические насосы.

Осевые и радиальные силы на валу нагнетателей. Вентиляторы. Динамические компрессоры. Объемные нагнетатели. Динамические насосы. Расчетные соотношения и параметры вентиляторов. Центробежные и осевые вентиляторы и насосы. Турбокомпрессоры и методика их расчета. Осевой компрессор и методика его расчета. Поршневые, роторные и ротационные компрессоры и насосы.

Тема 4. Тепловые двигатели. Циклы тепловых двигателей.

Расчет работы сжатия, степени повышения давления, изменение удельного объема рабочего тела.

Теоретические циклы тепловых двигателей: паросиловых установок, газотурбинных установок, поршневых двигателей внутреннего сгорания, Оценка теплового цикла по энергетическим показателям. Термический КПД цикла теплового двигателя.

Тема 5. Паровые турбины.

Активные и реактивные паровые турбины, особенности конструкции межлопаточного и направляющего соплового аппарата. Методы регулирования паровых турбин. Мощность и КПД паровой турбины. Классификация паровых турбин и конструктивные особенности. Конденсационные установки. Конденсационные установки паровых турбин.

Тема 6. Газотурбинные установки.

Реальные циклы газотурбинных установок. Применение газотурбинных установок в энергетике. Подготовка рабочей смеси в камере сгорания Парогазовые и газопаровые энергетические установки и их термодинамические циклы. Внутренние и внешние потери тепловой энергии. Повышение эффективности газотурбинной установки.

Тема 7. Двигатели внутреннего сгорания.

Общие сведения и классификация двигателей внутреннего сгорания. Описание и принцип действия двигателей с внутренним и внешним сгоранием, двухтактные и четырехтактные двигатели. Техничко-экономические показатели и тепловой баланс двигателей внутреннего сгорания. Роторнопоршневые двигатели, устройство и принцип действия.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)**

### **Эксплуатация автономных энергетических установок**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.10 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника (Автономные энергетические системы)" и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 4 курсе в 7 семестре.

#### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 36 часа(ов), в том числе лекции - 18 часа(ов), практические занятия - 18 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 72 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 4 семестре.

#### **3. Перечень результатов освоения дисциплины (модуля):**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Знать виды, методы и технологию выполнения технического обслуживания и ремонтов энергетических установок

Уметь применять в работе требования нормативных правовых актов в области эксплуатации энергетических установок

Владеет навыками организации технического обслуживания и ремонта и диагностического обследования энергетических установок

#### **4. Содержание (разделы)**

Тема 1. Организация эксплуатации тепловых энергоустановок

1. Общие положения

2. Задачи персонала

3. Требования к персоналу и его подготовка

4. Приемка и допуск в эксплуатацию тепловых энергоустановок

5. Контроль за эффективностью работы тепловых энергоустановок

6. Технический контроль за состоянием тепловых энергоустановок

7. Техническое обслуживание, ремонт и консервация тепловых энергоустановок

8. Техническая документация на тепловые энергоустановки

9. Метрологическое обеспечение

10. Обеспечение безопасной эксплуатации

11. Пожарная безопасность

12. Соблюдение природоохранных требований

Тема 2. Теплогенерирующие энергоустановки

1. Вспомогательное оборудование котельных установок (дымососы, насосы, вентиляторы, деаэраторы, питательные баки, конденсатные баки, сепараторы и т.п.)

2. Трубопроводы и арматура
3. Паровые и водогрейные котельные установки
4. Тепловые насосы
5. Теплогенераторы
6. Нетрадиционные теплогенерирующие энергоустановки

Тема 3. Тепловые сети и теплопотребляющие энергоустановки

1. Технические требования к тепловым сетям
2. Эксплуатация тепловых сетей
3. Тепловые пункты
4. Системы отопления, вентиляции, кондиционирования, горячего водоснабжения
5. Агрегаты систем воздушного отопления, вентиляции и кондиционирования.

Технические требования. Эксплуатация.

6. Системы горячего водоснабжения.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)**

### **Топливные элементы**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в блок «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы (далее – ОПОП ВО) 13.03.01 - Теплоэнергетика и теплотехника (Автономные энергетические системы) и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 3 курсе во 5 семестре.

#### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц на 216 часов.

Контактная работа - 72 часа, в том числе лекции - 36 часов, практические занятия - 18 часов, лабораторные работы - 18 часов, контроль самостоятельной работы - 0 часов.

Самостоятельная работа - 108 часов.

Контроль (зачёт / экзамен) – 36 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 5 семестре

#### **3. Перечень результатов освоения дисциплины (модуля):**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Знать виды, методы и технологию выполнения технического обслуживания и ремонтов энергетических установок

Уметь применять в работе требования нормативных правовых актов в области эксплуатации энергетических установок

Владеет навыками организации технического обслуживания и ремонта и диагностического обследования энергетических установок

#### **4. Содержание (разделы)**

Тема 1. Введение. Твердооксидные топливные элементы.

Основные процессы в ТОТЭ. Конструкция ТОТЭ, электроды и электролиты. Характеристика энергоустановок на основе ТОТЭ

Тема 2. Топливные элементы с щелочным электролитом

Основные процессы в ЩТЭ, устройство. Электролиты, электроды в ЩТЭ, исследования параметров. Энергоустановки на основе ЩТЭ.

Тема 3. Биотопливные источники энергии

Общая характеристика БТЭ. Экспериментальные исследования БТЭ.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля) Термодинамика**

### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» основной профессиональной образовательной программы (далее – ОПОП ВО) 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника (Автономные энергетические системы)" и относится к части, формируемым участниками образовательных отношений. Осваивается на 2 курсе в 4 семестре.

### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетные единицы на 180 часов.

Контактная работа - 72 часов, в том числе лекции - 36 часов, практические занятия - 36 часов, лабораторные работы - 0 часов, контроль самостоятельной работы - 0 часов.

Самостоятельная работа - 72 часов.

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 5 семестре.

### **3. Перечень результатов освоения дисциплины (модуля)**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль) должен:

ОПК-5 Знать основы и роли дисциплины в теплоэнергетике и теплотехнике.

Уметь применять металлы и сплавы на их основе с учетом их физических, химических, механических, технологических, эксплуатационных свойств, а также областей применения в теплоэнергетике и теплотехнике.

Владеть навыками освоения технологических процессов обработки и способах изготовления из них деталей, узлов и элементов конструкций.

ОПК-6 Знать терминологию, основные законы физики, механики.

Уметь рассчитывать цепи постоянного тока, однофазные и трехфазные цепи переменного тока, асинхронные и синхронные машины, простейшие электронные усилители; проводит измерения в цепях

Владеть навыками измерения электрических и неэлектрических величин типовыми приборами;

ПК-2 Знать физико-химические свойства природного газа, нестабильных жидких углеводородов, газовых и жидких сред, химических реагентов, порядок и правила их утилизации

Уметь производить проверку параметров эксплуатируемого оборудования компрессорной станции и станции охлаждения газа

Владеть навыками определения неисправностей в работе оборудования компрессорной станции и станции охлаждения газа

### **4. Содержание (разделы)**

Тема 1. Введение. Основные понятия и определения. Рабочее тело.

Предмет технической методы и задачи термодинамики. Термодинамическая система, равновесное и неравновесное ее состояние. Основные параметры состояния термодинамической системы. Определение термодинамического процесса. Определение модели идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Внутренняя энергия термодинамического процесса. Теплота и работа как форма передачи энергии в

термодинамическом процессе. Энтальпия. Понятие смеси идеальных газов. Способы задания газовых смесей. Соотношения между массовыми и объемными долями. Определение парциальных давлений компонентов газовой смеси.

Тема 2. Первый закон термодинамики; Второй закон термодинамики. Термодинамические процессы. Политропный процесс.

Сущность первого закона термодинамики. Аналитическое выражение первого закона термодинамики. Принцип эквивалентности теплоты и работы. Выражение значения теплоты и работы через термодинамические параметры. Первый закон термодинамики для круговых процессов (циклов). Основные дифференциальные уравнения термодинамики.

Сущность второго закона термодинамики. Основные формулировки второго закона термодинамики. Термодинамические циклы тепловых машин. Прямые и обратные циклы. Термические КПД и холодильный коэффициент. Цикл Карно и его термодинамическое значение. Интеграл Клаузиуса, Энтропия. Аналитическое выражение второго закона термодинамики. Понятие эксергии. Политропный процесс. Уравнение политропного процесса. Определение показателя политропы. Изображение политропных процессов в  $P$ - $V$  и  $T$ - $S$ -координатах. Изменение энтропии в политропных процессах. Основные термодинамические процессы: изохорный, изобарный, изотермический и адиабатный. Частные случаи политропного процесса.

Тема 3. Реальные газы и пар. Теплоемкость газов. Термодинамика потока. Истечение и дросселирование газов и паров. Термодинамический анализ процессов в компрессорах.

Свойства реальных газов. Понятия фазовых диаграмм, фазовых переходов и теплоты фазовых переходов. Правило Гиббса. Уравнение Клайперона-Клаузиуса и Ван-дер-Ваальса. Пары. Основные определения. Процессы парообразования в  $P$ - $V$  и  $T$ - $S$  - диаграммах. Водяной пар. Понятие об уравнении Вукаловича-Новикова. Термодинамические таблицы воды и водяного пара. Расчет термодинамических процессов водяного пара с помощью таблиц и  $T$ - $S$  ? диаграммы. Влажный воздух.  $I$  -  $d$  диаграмма.

Основные понятия и определения: теплоемкость, массовая, объемная и мольная теплоемкости. Понятия изохорной и изобарной теплоемкостей. Уравнение связи между изобарной теплоемкостями (уравнение Мейера). Зависимость теплоемкости от температуры. Теплоемкость смеси идеальных газов. Основные положения. Уравнение первого закона термодинамики для потока, его анализ. Работа проталкивания. Определение параметров потока газа при истечении из каналов. Действительный процесс истечения. Дросселирование газов и паров. Сущность процесса. Изменение параметров в процессе дросселирования. Понятие об эффекте Джоуля-Томсона. Особенности дросселирования идеального и реального газов. Понятие о температуре инверсии. Условное изображение процесса дросселирования в  $T$ - $S$  - диаграмме. Назначение компрессоров и их классификация. Поршневой компрессор, его устройство и принцип действия. Работа, затрачиваемая на привод компрессора. Изотермическое, адиабатное и политропное сжатие. Термодинамическое обоснование многоступенчатого сжатия. Изображение в  $P$ - $V$  и  $T$ - $S$  ? диаграммах термодинамических процессов, протекающих в компрессорах. Относительный внутренний КПД компрессора. Преимущества многоступенчатых компрессоров. Детандеры, их устройство и принцип действия.

Процессы в детандерах, их изображение в P-V и T-S -координатах. Работа, мощность и КПД детандера.

Тема 4. Циклы двигателей внутреннего сгорания. Циклы газотурбинных установок. Циклы паросиловых установок

Устройство и принцип действия двигателей внутреннего сгорания и газотурбинных установок. Циклы двигателей внутреннего сгорания и циклы газотурбинных установок. Изображение циклов в P-V и T-S - диаграммах. Анализ циклов ДВС ГТУ. Термический КПД цикла теплового двигателя. Методы повышения КПД. Двигатель Стирлинга. Принципиальная схема паросиловой установки. Цикл Ренкина и его анализ. Влияние начальных и конечных параметров пара на термический КПД цикла Ренкина. Изображение цикла P-V и T-S - диаграммах. Пути повышения экономичности паросиловых установок, теплофикационный цикл. Бинарные циклы. Схемы подключения ТЭЦ.

Тема 5. Термодинамические процессы при высоких температурах.

Термодинамические процессы при высоких температурах. Особенности химических превращений. Стехиометрическое уравнение химической реакции. Мера реакции. Тепловой эффект химической реакции при условиях постоянства температуры и объема, температуры и давления и связь между ними. Закон Гесса. Тепловые эффекты образования и сгорания веществ.

Зависимость теплового эффекта реакции от агрегатного состояния веществ и температуры.

Адиабатная температура сгорания. Расчеты с помощью таблиц стандартных величин и полных энтальпий и энтропий.

Тема 6. Раздел 2. Тепломассообмен. Основные понятия и определения.

Предмет и задачи теории теплообмена. Значение теории теплообмена при конструировании теплосиловых установок. Элементарные и сложные виды теплообмена: классификация.

Основные понятия и определения. Основные положения учения о теплопроводности. Гипотеза Фурье. Коэффициент теплопроводности. Дифференциальное уравнение теплопроводности для однородных изотропных тел. Теплопроводность однослойной и многослойной плоской и цилиндрической стенки при граничных условиях рода.

Тема 7. Теплопроводность при стационарном режиме. Нестационарный процесс теплопроводности.

Теплопроводность при стационарном режиме и граничных условиях 3 рода (теплопередача). Теплопередача через однослойную многослойную плоскую и цилиндрическую стенку, коэффициент теплопередачи. Пути интенсификации процесса теплопередачи. Критический диаметр тепловой изоляции. Выбор материала тепловой изоляции.

Теплопроводность при нестационарном режиме. Методы решения задач нестационарной теплопроводности. Охлаждение (нагревание) неограниченной пластины, решение задачи нестационарной теплопроводности а граничных условиях 1 и 2 рода. Регулярный режим охлаждения (нагревания) тел. Теплопроводность тел с внутренними источниками тепла.

Тема 8. Конвективный теплообмен. Теплоотдача при свободном и вынужденном движении жидкости. Теплообмен излучением. Теплопередача при переменных температурах. Интенсификация теплообмена

Основные положения теории конвективного теплообмена. Физическая сущность конвективного теплообмена. Уравнение Ньютона-Рихмана. Дифференциальные уравнения теплообмена. Местный и средний коэффициент теплоотдачи. Основы теории подобия и моделирования физических явлений. Основные определения. Условия подобия физических явлений. Первая теорема подобия. Вторая теорема подобия. Третья теорема подобия. Критериальные уравнения.

Метод моделирования. Физический смысл основных критериев подобия. Анализ размерностей. Применение теории подобия к явлениям конвективного теплообмена.

Теплоотдача при свободном движении жидкости. Теплоотдача при свободном движении жидкости в неограниченном объеме, ламинарная и турбулентная конвекция у вертикальных поверхностей. Естественная конвекция у горизонтальных труб. Расчетные уравнения. Теплоотдача при вынужденном движении жидкости. Теплоотдача при движении жидкости вдоль плоской поверхности. Теплоотдача при вынужденном течении жидкости в трубах; теплоотдача при ламинарном и турбулентном течении жидкости в гладких и шероховатых, прямых и изогнутых трубах, круглого и не круглого сечения. Расчетные уравнения подобия. Теплоотдача при поперечном омывании одиночных пучков труб при коридорном и шахматном расположении. Расчетные уравнения.

Общие понятия и определения; баланс лучистого теплообмена. Теплообмен излучением между телами, произвольно расположенные в пространстве. Защита от излучения. Экраны. Излучение газов; лучистый теплообмен в толках и камерах сгорания.

Теплоносители, их основные характеристики. Теплопередача при переменных температурах, баланс теплоотдачи при переменных температурах, основные схемы движения потоков теплоносителей. Обобщение уравнения теплопередачи при переменных температурах и средней разности температур теплоносителей при любой схеме теплообмена.

Способы интенсификации теплообмена в тепловых двигателях. Методы интенсификации теплопередачи путем оребрения поверхности.

Тема 9. Паросиловые установки. Схемы ТЭЦ.

Принципиальная схема паросиловой установки. Цикл Ренкина и его анализ. Влияние начальных и конечных параметров пара на термический КПД цикла Ренкина. Изображение цикла P-V и T-S - диаграммах. Пути повышения экономичности паросиловых установок, теплофикационный цикл. Бинарные циклы. Схемы подключения ТЭЦ.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)**

### **Курсовая работа по направлению подготовки**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная курсовая работа включена в раздел "Б1.В.12 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника (Автономные энергетические системы)" и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 4 курсе в 8 семестре.

#### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость курсовой работы составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа - 30 часа(ов), в том числе лекции - 0 часа(ов), практические занятия - 30 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 42 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля курсовой работы по направлению подготовки: отсутствует в 7 семестре; зачет, защита курсового проекта в 8 семестре.

#### **3. Перечень результатов освоения дисциплины (модуля):**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

УК-1 Знать об основных механизмах и методиках поиска, синтеза информации.

Уметь определять основные методики постановки цели и способы ее достижения.

Владеть навыками анализа возможных вариантов поиска и критического анализа информации

УК-2 Знать правила построения проектной задачи; принципы формирования концепции проекта в рамках обозначенной проблемы (формулирование цели, задач, обоснование актуальности, значимости, ожидаемых результатов и возможных сфер их применения); план реализации проекта с использованием инструментов планирования; ресурсы и ограничения, действующих правовых норм при реализации проекта.

Уметь определять проектную задачу; разрабатывать концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения; планировать реализацию проекта с использованием инструментов планирования; использовать ресурсы и ограничения, действующих правовых норм при реализации проекта.

Владеть навыками построения проектной задачи и способом ее решения через реализацию проектного управления; разработки плана-графика реализации проекта в рамках обозначенной проблемы; выявления возможных рисков при реализации проекта; использования ресурсов и ограничений, действующих правовых норм при реализации проекта.

Владеть навыками разработки наиболее оптимальные путей решения задачи

ПК-3 Знать производственные процессы в автомобилестроении, требований к конструкторской и технологической документации

Уметь распознавать проблемы производственных процессов в

автомобилестроении с целью совершенствования.

Владеть навыками использования методов макетирования и моделирования производственных процессов в автомобилестроении

ПК-4 Знать виды, методы и технологию выполнения технического обслуживания и ремонтов энергетических установок

Уметь применять в работе требования нормативных правовых актов в области эксплуатации энергетических установок

Владеет навыками организации технического обслуживания и ремонта и диагностического обследования энергетических установок

#### **4. Содержание (разделы)**

Этап 1. Теплотехнический и расчёт тепловых потерь наружных ограждающих конструкций

Теплотехнический расчёт наружных ограждающих конструкций. Расчёт основных тепловых потерь через ограждающие конструкции здания (наружные стены, пол, окна, наружные двери, чердачные перекрытия. Расчёт дополнительных потерь тепла (потери тепла на ориентацию сторон света, на открывание наружных дверей, на нагревание инфильтрующегося воздуха). Расчёт теплопоступлений. Уравнение теплового баланса здания.

Этап 2. Расчет и подбор отопительных приборов

Тепловая мощность прибора. Теплоотдача отопительного прибора. Определение площади поверхности отопительного прибора. Суммарная теплоотдача открыто проложенных в помещении труб. Определение расчётной плотности теплового потока. Расчет площади поверхности отопительного прибора. Число секций радиаторов.

Этап 3. Расчет системы вентиляции.

Принципиальная схема и конструктивные элементы канальной системы естественной вентиляции. Расчет эквивалентного диаметра вытяжной шахты. Определение естественного давления и расчёт воздухопроводов. Коэффициенты местных сопротивлений. Динамическое давление на воздуховодах. Оборудование системы вентиляции.

Этап 4. Расчет индивидуального теплового пункта для жилого здания.

Технические данные на вводе с тепловой сети. Общие указания. Схема гидравлическая принципиальная (зимний режим). Условно графические обозначения. Спецификация. Расчет пластинчатых теплообменников. Расчет основного оборудования тепловой схемы. Расчет двухступенчатой смешанной системы ГВС. Разработка проектной документации индивидуального теплового пункта в программе Компас 3D.

**Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)**  
**Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии**

**1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника (Автономные энергетические системы)" и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 2 курсе в 3 семестре.

**2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа - 36 часа(ов), в том числе лекции - 18 часа(ов), практические занятия - 18 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 36 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 3 семестре.

**3. Перечень результатов освоения дисциплины (модуля):**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Знать виды, методы и технологию выполнения технического обслуживания и ремонтов энергетических установок

Уметь применять в работе требования нормативных правовых актов в области эксплуатации энергетических установок

Владеет навыками организации технического обслуживания и ремонта и диагностического обследования энергетических установок

**4. Содержание (разделы)**

Тема 1. Оценка качества воды. Предварительная обработки воды, процессы коагулирования, отстаивания, фильтрования

Показатели качества воды. Законодательство и основные мероприятия по охране источников водоснабжения от загрязнения и истощения. Требования к качеству воды и их классификация.

Лабораторно-производственный контроль качества воды в системах хозяйственно-питьевого и производственного водоснабжения. Полный санитарно-химический анализ воды. Контроль предварительной обработки воды, процессов коагулирования, отстаивания, фильтрования.

Тема 2. Смесители, их виды. Осветлители. Процесс обеззараживания воды.

Смесители, их виды. Контроль процессов обеззараживания воды. Методы обеззараживания воды. Контроль процессов фторирования, обесфторивания, обезжелезивания воды, удаления марганца. Контроль процессов стабилизационной обработки воды. Контроль качества циркуляционной воды. Требования к качеству циркуляционной воды.

Тема 3. Процессы фторирования, обесфторивания, обезжелезивания воды, удаления марганца.

Фторирование и обесфторивание воды. Обезжелезивание. Контроль содержания марганца. Контроль карбонатных отложений для систем горячего водоснабжения и отопления. . Методы анализа воды. Оптические методы. Хроматографические методы. Преимущества жидкостной хроматографии (ВЭЖХ). Электрохимические методы.

Тема 4. Удаление газов. Методы анализа воды.

Удаление газов: кислорода, сероводорода. Определение коррозионной активности воды на устройстве типа ОКА. Обескислороживание воды. Термическая деаэрация. Деаэратеры, оборудование и приборы. Лабораторное оборудование для пробоотбора и пробоподготовки, вспомогательное оборудование и аналитические приборы.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)**

### **Автономные источники тока**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел " Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника (Автономные энергетические системы)" и относится к части, формируемая участниками образовательных отношений.

Осваивается на 3 курсе в 6 семестре.

#### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 54 часа(ов), в том числе лекции - 18 часа(ов), практические занятия - 18 часа(ов), лабораторные работы - 18 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 90 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 6 семестре.

#### **3. Перечень результатов освоения дисциплины (модуля):**

Знать производственные процессы в автомобилестроении, требований к конструкторской и технологической документации

Уметь распознавать проблемы производственных процессов в автомобилестроении целью совершенствования.

Владеть навыками использования методов макетирования и моделирования производственных процессов в автомобилестроении

#### **4. Содержание (разделы)**

Тема 1. Накопители энергии для систем автономного электроснабжения (Гидроаккумуляторы, системы на основе сжатого воздуха)

Гидроаккумуляторы

Накопители электрической энергии на основе сжатого воздуха (НЭСВ)

Тема 2. Накопители энергии для систем автономного электроснабжения (Электрические аккумуляторы)

Свинцово-кислотные аккумуляторы;

Никель-кадмиевые и никель – металло-гибридные аккумуляторы;

Литий-ионные аккумуляторы;

Натрий-серные аккумуляторы.

Тема 3. Накопители энергии для систем автономного электроснабжения (Водородный цикл)

Водородный цикл.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)**

### **Теория горения и взрыва**

#### **5. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.07 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника (Автономные энергетические системы)" и относится к части, формируемая участниками образовательных отношений.

Осваивается на 3 курсе в 6 семестре.

#### **6. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 54 часа(ов), в том числе лекции - 18 часа(ов), практические занятия - 18 часа(ов), лабораторные работы - 18 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 90 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 6 семестре.

#### **7. Перечень результатов освоения дисциплины (модуля):**

Знать производственные процессы в автомобилестроении, требований к конструкторской и технологической документации

Уметь распознавать проблемы производственных процессов в автомобилестроении целью совершенствования.

Владеть навыками использования методов макетирования и моделирования производственных процессов в автомобилестроении

#### **8. Содержание (разделы)**

Тема 1. Введение. Физические основы горения. Химические основы горения.

Основные понятия и термины. Страницы истории. Определение, методы и задачи предмета. Свойства газов. Основное уравнение кинетической теории газов. Парциальное давление и объем. Свойства газовых смесей. Свойства жидкостей. Свойства сжиженных газов. Свойства твердых веществ. Испарение и плавление твердых тел .

Тема 2. Виды горения. Показатели пожаровзрывоопасности веществ

Химизм реакций горения. Теплосодержание веществ. Тепловой эффект реакции. Кинетические основы газовых реакций. Энергия активации реакции. Катализ. Адсорбция. Экзотермические реакции. Эндотермические реакции. Стандартная теплота образования 1 моля вещества при давлении 101,3 кПа и температуре 298 К. Закон Гесса

Тема 3. Возникновение горения. Распространение пламени. Ударные волны. Детонация

Горение газообразных, жидких и твердых веществ. Гомогенное и гетерогенное горение. Диффузионное и кинетическое горение. Нормальное горение. Дефлаграционное (взрывное) горение. Детонационное горение. Общие показатели для горючих веществ и видов горения. Температура воспламенения. Пиролиз. Ударные волны.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)**

### **Системы производства, хранения, транспортирования и использования водорода**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в блок «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы (далее – ОПОП ВО) 13.03.01 - Теплоэнергетика и теплотехника (Автономные энергетические системы) и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 3 курсе в 6 семестре.

#### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц на 324 часов.

Контактная работа - 72 часа, в том числе лекции - 36 часов, практические занятия - 0 часов, лабораторные работы - 36 часов, контроль самостоятельной работы - 0 часов.

Самостоятельная работа - 216 часов.

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 7 семестре, зачет в 6 семестре.

#### **3. Перечень результатов освоения дисциплины (модуля)**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль) должен:

Знать основные стандарты, технические условия, нормативно-технические документы по оформлению технологической документации.

Уметь разрабатывать технологические процессы изготовления сложных и простых изделий машиностроения.

Владеть навыками применения разных видов и способов электрохимических и электрофизических методов обработки.

#### **4. Содержание (разделы)**

Тема 1. Хранение водорода

Хранение газообразного водорода. Хранение жидкого водорода. Хранение водорода в носителях. Сравнительный анализ методов хранения водорода.

Тема 2. Транспортировка водорода

Транспортировка жидкого водорода. Транспортировка газообразного водорода. Транспортировка водорода с помощью носителей.

Тема 3. Производство водорода

Электролиз воды. Производство водорода из органического сырья. Перспективные технологии производства водорода. Газификация твердых углеводородов.

## **Аннотация программы дисциплины ОСНОВЫ ФИЗИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА**

### **1. Место дисциплины в системе ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника (Автономные энергетические системы)" и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 3, 4 курсах в 6, 7 семестрах.

### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных(ые) единиц(ы) на 324 часа(ов).

Контактная работа - 72 часа(ов), в том числе лекции - 36 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 36 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 216 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 6 семестре; экзамен в 7 семестре.

### **3. Знать, уметь, владеть**

ПК-1 Знать основные стандарты, технические условия, нормативно-технические документы по оформлению технологической документации

Уметь разрабатывать технологические процессы изготовления сложных и простых изделий машиностроения

Владеть навыками применения разных видов и способов электрохимических и электрофизических методов обработки.

УК-1 Знать об основных механизмах и методиках поиска, синтеза информации.

Уметь определять основные методики постановки цели и способы ее достижения.

Владеть навыками анализа возможных вариантов поиска и критического анализа информации

### **4. Содержание (разделы)**

#### **Тема 1. Основы физического моделирования**

Введение. Основные положения. Исследовательская работа. Основные задачи исследовательской работы. Классификация исследований. Объект исследования и его характеристика. Модель "Черный ящик". Факторы и параметры, требования, предъявляемые к ним. Информационный поиск. Научно - техническая информация. Информационно - патентный поиск. Моделирование. Модели и их классификации. Физическая и математическая модели машины (узла). Подобие. Сущность подобия, теоремы подобия. Критерии подобия, пересчет результатов модельных испытаний на натуре.  $\pi$  - теорема и ее следствия. Определение критериев подобия с использованием теории размерностей. Определение критериев подобия из уравнений процесса.

#### **Тема 2. Теория и техника экспериментальных исследования**

Эксперимент в инженерной практике. Классификация видов экспериментальных исследований. Погрешности результатов экспериментальных исследований. Основные статистические характеристики рядов измерений. Дисперсия, среднее квадратическое отклонение, математическое ожидание и т.д. Исключение резко выделяющихся значений. Понятие доверительного интервала и доверительной вероятности. Критерий Стьюдента. Оценка доверительного интервала для среднего из выборки. Планирование объема необходимой выборки для обеспечения требуемой точности. Нормальный закон распределения, его параметры и использование. Проверка гипотезы о законе распределения.

### **Тема 3. Методы планирования экспериментов. Логические основы**

Понятие планирования эксперимента. Классификация планов. Область определения, интервалы варьирования и уровни факторов. Кодирование факторов. Матрица планирования полного факторного эксперимента. Выбор модели при проведении полного факторного эксперимента. Дробный факторный эксперимент. Понятие определяющего контраста. Выбор модели при проведении полного факторного эксперимента. Планирование отсеивающего эксперимента. Планы второго порядка. Понятие оптимизации параметров исследования. Экстремальный эксперимент. Экспериментально - статистическая оптимизация объектов исследования классическим методом, методом крутого восхождения, методом симплекс - планирования и методом сечений.

### **Тема 4. Экспериментально-статистическое исследование связей. Методы и средства экспериментальных исследований**

Проверка однородностей выборок и дисперсий. Критерии Фишера и Кохрена. Сравнение выборочных средних. Дисперсионный анализ. Корреляционный анализ. Коэффициент корреляции и диаграмма рассеивания. Регрессионный анализ. Формы представления результатов исследования. Этапы выявления аналитической формы зависимости. Метод наименьших квадратов. Преобразование нелинейных уравнений к линейному виду. Статистический анализ коэффициентов регрессии. Оценка адекватности регрессии. Анализ регрессионных остатков. Понятие коэффициента и шкалы Дарбина-Ватсона. Общие сведения об измерениях. Термины в области измерений. Классификация средств измерений. Основы теории погрешностей измерений. Систематические погрешности, их обнаружение и исключение. Компенсация систематической погрешности в процессе измерений. Случайная погрешность. Прямые и косвенные измерения. Погрешность шкальных приборов. Измерение температур и тепловых потоков твердых, жидких и газообразных тел. Методы и средства измерений: принципы действия, структурные и другие схемы; диапазон, условия и области применения измерений тепловых величин. Измерение давления газов и жидкостей, а также сил в узлах и механизмах. Методы и средства измерений: принципы действия, структурные и другие схемы; диапазон, условия и области применения измерений тепловых величин. Измерение расхода газов и жидкостей. Методы и средства измерений: принципы действия, структурные и другие схемы; диапазон, условия и области применения измерений тепловых величин. Измерение геометрических размеров тел и топографии поверхностей. Методы и средства измерений: принципы действия, структурные и другие схемы; диапазон, условия и области применения измерений тепловых величин.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)**

### **Моделирование физических процессов в автономных энергоустановках**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в блок «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы (далее – ОПОП ВО) 13.03.01 - Теплоэнергетика и теплотехника (Автономные энергетические системы) и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 2 курсе во 3 семестре.

#### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц на 180 часов.

Контактная работа - 126 часа, в том числе лекции - 42 часов, практические занятия - 60 часов, лабораторные работы - 24 часов, контроль самостоятельной работы - 0 часов.

Самостоятельная работа - 198 часов.

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен 7 семестр, зачет и курсовой проект в 8 семестре.

#### **3. Перечень результатов освоения дисциплины (модуля):**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

ОПК-2 Знать - процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы осуществления таких процессов методов (информационные технологии); - логику построения и принципы функционирования современных языков программирования и языков работы с базами данных, сред разработки информационных систем и технологий, принципы разработки алгоритмов и компьютерных программ; - современные языки программирования и языки работы с базами данных, среды разработки информационных систем и технологий.

Уметь - выбирать языки программирования и языки работы с базами данных, среды разработки информационных систем и технологий, исходя из имеющихся задач; - применять современные языки программирования для разработки оригинальных алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения, вести базы данных и информационные хранилища, применять современные программные среды разработки информационных систем и технологий; - читать коды программных продуктов, написанных на освоенных языках программирования, и вносить требуемые изменения; - анализировать профессиональные задачи, разрабатывать подходящие ИТ-решения; - самостоятельно осваивать новые для себя современные языки программирования и языки работы с базами данных, среды разработки информационных систем и технологий.

Владеть - навыками разработки оригинальных алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения; - навыками отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.

ОПК-3 Знать физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования

Уметь применять математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, функции одной и нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, математической статистики и численных методов, физические законы механики, молекулярной физики, химии, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых профессиональных

адач;

Владеть навыками моделирования, теоретического и экспериментального следования для решения профессиональных задач.

ПК-3 Знать производственные процессы в автомобилестроении, требований к конструкторской и технологической документации

Уметь распознавать проблемы производственных процессов в автомобилестроении целью совершенствования.

Владеть навыками использования методов макетирования и моделирования производственных процессов в автомобилестроении

#### **4. Содержание (разделы)**

Тема 1. Моделирование строения МЭБ средствами ПО COMSOL Multiphysics. Основные модули, интерфейсы и их предназначение.

Развитие по COMSOL Multiphysics. Структура по COMSOL Multiphysics. Модули. Интерфейсы.

Тема 2. Моделирование строения МЭБ средствами ПО COMSOL Multiphysics. Алгоритм создания цифровой мультифизической модели.

Выбор геометрической модели. Упрощения модели. Создание файла модели. Выбор интерфейсов и типа исследования. Построение геометрической модели. Настройка модели. Настройка мультифизических связей. Построение расчетной сетки. Настройка исследования модели. Решение задачи. Анализ результатов.

Тема 3. Моделирование строения МЭБ средствами ПО COMSOL Multiphysics. Примеры моделирования ТЭ и электролизеров.

Моделирование твердооксидных электролизеров. Моделирование геометрии анодных каналов PEM электролизера. 2D моделирование водородно-воздушного ТПТЭ. 3D моделирование ТПТЭ с воздушным охлаждением

## **Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)**

### **Методы и средства расчета процессов в автономных энергоустановках**

#### **5. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в блок «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы (далее – ОПОП ВО) 13.03.01 - Теплоэнергетика и теплотехника (Автономные энергетические системы) и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 2 курсе во 3 семестре.

#### **6. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц на 180 часов.

Контактная работа - 126 часа, в том числе лекции - 42 часов, практические занятия - 60 часов, лабораторные работы - 24 часов, контроль самостоятельной работы - 0 часов.

Самостоятельная работа - 198 часов.

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен 7 семестр, зачет и курсовой проект в 8 семестре.

#### **7. Перечень результатов освоения дисциплины (модуля):**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

ОПК-5 Знать основы и роли дисциплины в теплоэнергетике и теплотехнике.

Уметь применять металлы и сплавы на их основе с учетом их физических, химических, механических, технологических, эксплуатационных свойств, а также областей применения в теплоэнергетике и теплотехнике.

Владеть навыками освоения технологических процессов обработки и способах изготовления из них деталей, узлов и элементов конструкций..

ОПК-3 Знать физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования

Уметь применять математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, функции одной и нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, математической статистики и численных методов, физические законы механики, молекулярной физики, химии, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых профессиональных задач;

Владеть навыками моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения профессиональных задач.

ПК-3 Знать производственные процессы в автомобилестроении, требования к конструкторской и технологической документации

Уметь распознавать проблемы производственных процессов в автомобилестроении целью совершенствования.

Владеть навыками использования методов макетирования и моделирования производственных процессов в автомобилестроении

#### **8. Содержание (разделы)**

Тема 1. Автономные энергоустановки на органическом топливе.

Автономные энергосистемы. Потребители и их классификация. Место автономных энергетических систем в энергосистеме региона и страны. Графики потребления тепловой и электрической энергии в зависимости от типа потребителя и региона. Микротурбины.

Тепловые насосы. Схемы энергоснабжения. Автономные электростанции и системы теплоснабжения на основе энергоустановок, использующих органическое топливо.

Тема 2. Автономные энергоустановки на водородном топливе.

Использование возобновляемых источников энергии для энергоснабжения автономных потребителей. Электрохимические энергоустановки на топливных элементах. Основные закономерности работы и характеристики. Электрохимические энергоустановки. Методы расчета и оптимизации применительно к системам автономного энергоснабжения. Энергоснабжение автономных объектов на основе технологии твердооксидных топливных элементов.

Тема 3. Аккумуляторные батареи

Аккумуляторные батареи. Типы, закономерности работы и характеристики. Автономные и резервные электростанции на основе аккумуляторных батарей. Автономные энергоустановки для автомобильного транспорта. Автономные энергоустановки для мобильных средств связи и портативной техники. Устройства и системы для резервного энергоснабжения. Устройства и системы для спецназначения.

## Аннотация программы учебной практики

### Ознакомительная практика

#### 1. Вид практики, способ и форма её проведения

Вид практики: учебная

Способ проведения практики: стационарная и (или) выездная

Форма (формы) проведения практики: для проведения практики в календарном учебном графике выделяется непрерывный период учебного времени, свободный от других видов учебной деятельности

Тип практики: ознакомительная практика

#### 2. Объём практики

Объём практики составляет 6 зачётных единиц, 216 часов.

Прохождение практики предусматривает:

а) Контактную работу – 10 часов

В том числе:

КСР – 10 часов

б) Самостоятельную работу – 206 часов.

#### 3. Перечень результатов освоения практики:

Обучающийся, прошедший практику, должен:

Знать основные психологические закономерности, регулирующие процесс межличностного восприятия и взаимодействия

Уметь конструктивно выстраивать индивидуальную и групповую коммуникацию в ситуациях бытового и профессионального взаимодействия

Владеет навыками сотрудничества с другими людьми в широком спектре ситуаций бытового и профессионального взаимодействия

Знать методы планирования собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, временной перспективы развития деятельности и требований рынка.

Уметь оценивать свои ресурсные возможности и выбирает стратегии личностного развития

Владеть навыками эффективного планирования собственного времени

Знать производственные процессы в автомобилестроении, требований к конструкторской и технологической документации

Уметь распознавать проблемы производственных процессов в автомобилестроении целью совершенствования.

Владеть навыками использования методов макетирования и моделирования производственных процессов

#### 4. Содержание практики

Вступительный	Выдача задания на ознакомительную практику и прохождения инструктажа по технике безопасности
Основной	Экскурсионное изучение структуры предприятия ознакомление с установкой, ее местом в технологической линии, конструкцией, непосредственное принятие участия в производстве, изучение чертежей, составление отчета по технологической практике.

Конечный	Осуществление систематизации и анализа собранных материалов в отчёте по практике, подготовка и защита отчета по технологической практике.
----------	---

## **Аннотация программы производственной практики Эксплуатационная практика (обязательная часть)**

### **1. Вид практики, способ и форма её проведения**

Вид практики: производственная

Способ проведения практики: стационарная и (или) выездная

Форма (формы) проведения практики: для проведения практики в календарном учебном графике выделяется непрерывный период учебного времени, свободный от других видов учебной деятельности

Тип практики: эксплуатационная практика

### **2. Объём практики**

Объём практики составляет 3 зачётных единиц, 108 часов.

Прохождение практики предусматривает:

а) Контактную работу – 10 часов

В том числе:

КСР – 10 часов

б) Самостоятельную работу – 98 часов.

### **3. Перечень результатов освоения практики:**

Обучающийся, прошедший практику, должен:

Знать об основных механизмах и методиках поиска, синтеза информации.

Уметь определять основные методики постановки цели и способы ее достижения.

Владеть навыками анализа возможных вариантов поиска и критического анализа информации

Владеть навыками разработки наиболее оптимальные путей решения задачи

Знать методы планирования собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, временной перспективы развития деятельности и требований рынка.

Уметь оценивать свои ресурсные возможности и выбирает стратегии личностного развития

Владеть навыками эффективного планирования собственного времени

Знать виды, методы и технологию выполнения технического обслуживания и ремонтов энергетических установок

Уметь применять в работе требования нормативных правовых актов в области эксплуатации энергетических установок

Владеет навыками организации технического обслуживания и ремонта и диагностического обследования энергетических установок

### **4. Содержание практики**

Вступительный	Выдача задания на ознакомительную практику и прохождения инструктажа по технике безопасности
Основной	Экскурсионное изучение структуры предприятия ознакомление с установкой, ее местом в технологической линии, конструкцией, непосредственное принятие участия в производстве, изучение чертежей, составление отчета по технологической практике.
Конечный	Осуществление систематизации и анализа собранных материалов в отчёте по практике, подготовка и защита отчета по технологической практике.



**Аннотация программы производственной практики  
Эксплуатационная практика (Часть, формируемая участниками  
образовательных отношений)**

**1. Вид практики, способ и форма её проведения**

Вид практики: производственная

Способ проведения практики: стационарная и (или) выездная

Форма (формы) проведения практики: для проведения практики в календарном учебном графике выделяется непрерывный период учебного времени, свободный от других видов учебной деятельности

Тип практики: эксплуатационная практика

**2. Объём практики**

Объём практики составляет 3 зачётных единиц, 108 часов.

Прохождение практики предусматривает:

а) Контактную работу – 10 часов

В том числе:

КСР – 10 часов

б) Самостоятельную работу – 98 часов.

**4. Перечень результатов освоения практики:**

Знать основные законы движения жидкости и газа, теплофизические свойства абочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем,

Уметь применять основы тепломассообмена в теплотехнических установках, обосновывать выбор оптимальных технических решений по типу, составу оборудования и режимам эксплуатации источника теплоснабжения для проектируемой системы теплоснабжения;

Владеть навыками применения методов регулирования отпуска теплоты в системах централизованного и децентрализованного теплоснабжения;

Знать физико-химические свойства природного газа, нестабильных жидких углеводородов, газовых и жидких сред, химических реагентов, порядок и правила их тилизации

Уметь производить проверку параметров эксплуатируемого оборудования компрессорной станции и станции охлаждения газа

Владеть навыками определения неисправностей в работе оборудования компрессорной станции и станции охлаждения газа

**4. Содержание практики**

Вступительный	Выдача задания на ознакомительную практику и прохождения инструктажа по технике безопасности
Основной	Экскурсионное изучение структуры предприятия ознакомление с установкой, ее местом в технологической линии, конструкцией, непосредственное принятие участия в производстве, изучение чертежей, составление отчета по технологической практике.
Конечный	Осуществление систематизации и анализа собранных материалов в отчёте по практике, подготовка и защита отчета по технологической практике.

## **Аннотация программы производственной практики Преддипломная практика**

### **1. Вид практики, способ и форма её проведения**

Вид практики: производственная

Способ проведения практики: стационарная и (или) выездная

Форма (формы) проведения практики: для проведения практики в календарном учебном графике выделяется непрерывный период учебного времени, свободный от других видов учебной деятельности

Тип практики: преддипломная практика

### **2. Объём практики**

Объём практики составляет 3 зачётных единиц, 108 часов.

Прохождение практики предусматривает:

а) Контактную работу – 10 часа

В том числе:

КСР – 10 часа

б) Самостоятельную работу – 98 часов.

### **3. Перечень результатов освоения практики:**

Обучающийся, прошедший практику, должен знать:

Знать об основных механизмах и методиках поиска, синтеза информации.

Уметь определять основные методики постановки цели и способы ее достижения.

Владеть навыками анализа возможных вариантов поиска и критического анализа информации

Владеть навыками разработки наиболее оптимальные путей решения задачи

Знать основные психологические закономерности, регулирующие процесс межличностного восприятия и взаимодействия

Уметь конструктивно выстраивать индивидуальную и групповую коммуникацию в ситуациях бытового и профессионального взаимодействия

Владеет навыками сотрудничества с другими людьми в широком спектре ситуаций бытового и профессионального взаимодействия

Знать основные законы движения жидкости и газа, теплофизические свойства рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем,

Уметь применять основы тепломассообмена в теплотехнических установках, обосновывать выбор оптимальных технических решений по типу, составу оборудования и режимам эксплуатации источника теплоснабжения для проектируемой системы теплоснабжения;

Владеть навыками применения методов регулирования отпуска теплоты в системах централизованного и децентрализованного теплоснабжения;

Знать производственные процессы в автомобилестроении, требований к конструкторской и технологической документации

Уметь распознавать проблемы производственных процессов в автомобилестроении с целью совершенствования.

Владеть навыками использования методов макетирования и моделирования производственных процессов в автомобилестроении

### **4. Содержание практики**

Вступительный	Выдача задания на преддипломную практику и
---------------	--

	прохождения инструктажа по технике безопасности
Основной	Экскурсионное изучение структуры предприятия ознакомление с установкой, ее местом в технологической линии, конструкцией, непосредственное принятие участия в производстве, изучение чертежей, составление отчета по технологической практике.
Конечный	Осуществление систематизации и анализа собранных материалов в отчёте по практике, подготовка и защита отчета по технологической практике.

**АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ  
Структура государственной итоговой аттестации**

Государственная итоговая аттестация по данной ОПОП ВО включает следующие государственные аттестационные испытания:

- Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

**Аннотация программы подготовки к защите и защиты  
выпускной квалификационной работы**

**1. Трудоемкость выполнения и защиты выпускной квалификационной  
работы**

Общая трудоемкость составляет 9 зачетных(ые) единиц(ы) на 324 часа(ов).

Из них:

2 часа отводится на КСР;

322 часов отводится на самостоятельную работу;

**2. Этапы и сроки выполнения и защиты выпускной квалификационной  
работы**

Начальным этапом выполнения выпускной квалификационной работы является выбор темы. Своевременный и правильный выбор темы определяет успех всей последующей работы обучающегося. Прежде всего, обучающемуся необходимо ознакомиться с примерной тематикой выпускных квалификационных работ.

Тематическое решение исследовательских задач выпускной квалификационной работы необходимо ориентировать на разработку конкретных проблем, имеющих научно-практическое значение. При разработке перечня рекомендуемых тем выпускных квалификационных работ кафедра исходит из того, что эти темы должны:

- соответствовать компетенциям, получаемым обучающимся;
- включать основные направления, которыми обучающемуся предстоит заниматься в своей будущей профессиональной деятельности.

Перечень тем, предлагаемых кафедрой вниманию обучающихся, не является исчерпывающим. Обучающийся может предложить свою тему с соответствующим обоснованием необходимости и целесообразности ее разработки и осуществлять выполнение выпускной квалификационной работы, получив разрешение заведующего выпускающей кафедрой. При этом самостоятельно выбранная тема должна отвечать направленности (профилю) подготовки обучающегося с учетом его научных интересов, стремлений и наклонностей.

Этапы подготовки ВКР:

- Утверждение темы ВКР и назначение руководителя;
- ВКР выполняется обучающимися самостоятельно;
- Сдача готовой ВКР на кафедру (за десять дней до защиты ВКР);
- Подготовка отзыва руководителя о работе обучающегося в период подготовки ВКР;
- Подготовка рецензентом рецензии на ВКР;
- Ознакомление отзывом и рецензией обучающегося;
- Передача ВКР, рецензию и отзыв руководителя в ГЭК.

Этапы защиты ВКР:

- Предварительная защита ВКР;
- Защита ВКР на открытом заседании ГЭК;
- Решение ГЭК на закрытом заседании;
- Объявление результатов защиты ВКР;

- Внесение оценки ВКР в протокол заседания ГЭК и зачетную книжку обучающегося;

Готовый текст ВКР распечатывается, переплетается и передается на выпускающую кафедру. Руководитель ВКР пишет отзыв на ВКР. Отзыв составляется по форме, указанной в Приложении 5 к настоящей программе. В отзыве отражается мнение руководителя о работе обучающегося над ВКР в течение учебного года, об уровне текста ВКР, о соответствии ВКР предъявляемым требованиям...

ВКР подлежит защите в виде выступления обучающегося перед государственной экзаменационной комиссией. После выступления члены комиссии задают обучающемуся вопросы, на которые обучающийся отвечает. Озвучиваются отзыв руководителя и рецензия. Обучающемуся предоставляется возможность ответить на замечания, содержащиеся в отзыве руководителя и рецензии (при наличии). Государственная экзаменационная комиссия принимает решение о выставлении оценки на закрытом заседании большинством голосов. При равном количестве голосов голос председателя комиссии (при отсутствии председателя – его заместителя) является решающим.

### **3. Примерные темы выпускных квалификационных работ**

1. Разработка и исследование математической модели системы подготовки и подачи окислителя модуля водородных топливных элементов с протонообменной мембраной.

2. Разработка и исследование математической модели системы подготовки, подачи и рециркуляция топлива модуля водородных топливных элементов с протонообменной мембраной.

3. Разработка и исследование математической модели системы охлаждения модуля водородных топливных элементов с протонообменной мембраной мощностью.

4. Разработка и исследование функциональных схем и алгоритмов системы управления модуля водородных топливных элементов с протонообменной мембраной.

5. Разработка и исследование математической модели кроссовера газов через мембранно-электродный блок в водородном топливном элементе с протонообменной мембраной, рекомендации по оптимизации.

6. Разработка и исследование математической модели отвода отработанных газов и жидкости, учитывая режим продувки, в водородном топливном элементе с протонообменной мембраной, рекомендации по оптимизации.

7. Разработка и исследование математической модели газораспределительных каналов анода (водород) в биполярной пластине водородного топливного элемента с протонообменной мембраной, рекомендации по оптимизации.

8. Разработка и исследование математической модели каналов охлаждающей жидкости в биполярной пластине водородного топливного элемента с протонообменной мембраной, рекомендации по оптимизации.

9. Исследование коррозионностойких покрытий металлических биполярных пластин водородного топливного элемента с протонообменной мембраной.

10. Исследование массопереноса газов и отвода воды газодиффузионных слоев в водородном топливном элементе с протонообменной мембраной с целью повышения эффективности топливного элемента.

11. Исследование электрокатализаторов применяемых в водородных топливных элементах с протонообменной мембраной с целью снижения массы платины в каталитическом слое.

12. Исследование проводимости протонообменных мембран с целью повышения эффективности мембранно-электродного блока водородных топливных элементов с протонообменной мембраной.

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины (модуля) ОСНОВЫ БИБЛИОТЕЧНЫХ, БИБЛИОГРАФИЧЕСКИХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ЗНАНИЙ**

### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в блок ФТД "Факультативы" основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника (Автономные энергетические системы)" и относится к Части, формируемой участниками образовательных отношений

Осваивается на 1 курсе в 2 семестре.

### **2. Трудоемкость дисциплины (модуля):**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы на 72 часа

Контактная работа - 20 часов, в том числе лекции - 4 часа, практические занятия - 16 часов, лабораторные работы - 0 часов, контроль самостоятельной работы - 0 часов.

Самостоятельная работа - 52 часа.

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет во 2 семестре.

### **3. Перечень результатов освоения дисциплины (модуля):**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль) должен:

Знать об основных механизмах и методиках поиска, синтеза информации.

Уметь определять основные методики постановки цели и способы ее достижения.

Владеть навыками анализа возможных вариантов поиска и критического анализа информации

Владеть навыками разработки наиболее оптимальные путей решения задачи

### **4. Содержание (разделы)**

Тема 1. Книга и библиотека в жизни студента. Сеть библиотек России. Корпоративные сети. МБА. Информационные технологии, используемые в библиотеках. автоматизированные библиотечные информационные системы. Интернет-ресурсы в помощь студенту.

Предмет, цели и задачи курса "Основы библиотечно-библиографических и информационных знаний". Место курса в системе высшего образования, его взаимосвязь с общенаучными дисциплинами и курсами, формирующими профессиональную компетентность выпускника вуза. Объем, структура, отличительные особенности курса. Роль самостоятельной работы при изучении "Основ библиотечно-библиографических и информационных знаний". Рекомендуемая литература.

"Информационный взрыв" и "информационный кризис": причины и следствия. Представление об информационных ресурсах, их видах и назначении. Значение научной информации в самостоятельной работе студента. Понятие "информационная культура".

Термин "Библиотека", его история. Роль библиотеки в организации хранения, поиска и распространения научной информации.

Сеть библиотек страны: публичные библиотеки различных уровней, научные библиотеки, учебные библиотеки и др.

Национальная библиотека РТ - главнейшая библиотека региона. Научная библиотека КФУ им. Н.И. Лобачевского, библиотека НЧИ КФУ, их роль в обеспечении учебного процесса и научной работы студентов. Правила пользования библиотекой, их фонды, структура, организация обслуживания студентов.

Корпоративные сети. МБА.

Автоматизированные библиотечно-информационные системы "MARC", "Библиотека 4.0", "ИРБИС", "РУСЛАН" и др. Традиционные и нетрадиционные носители информации. Полнотекстовые и гипертекстовые массивы информации: правовые системы "Консультант Плюс", "Гарант", "Кодекс", "ФАПСИ", возможности сети Интернет. Электронный каталог, методика поиска в автоматизированных базах данных.

Знакомство с библиотекой НЧИ КФУ. Экскурсия по библиотеке. Работа с электронным каталогом. Электронные библиотечные системы (далее - ЭБС), доступ к которым предоставлен обучающимся КФУ: "ZNANIUM.COM", Издательства "Лань", "Консультант студента", "Университетская библиотека онлайн". Регистрация в ЭБС. Создание личного кабинета. Осуществление самостоятельного поиска по различным параметрам в системах.

Тема 2. Справочно-библиографический аппарат библиотеки. Фонд справочных изданий. Фонды периодических и продолжающихся изданий. Отраслевая библиография. Отраслевые информационные ресурсы.

1. Алфавитный каталог, его назначение. Порядок расстановки карточек в алфавитном каталоге. Добавочные, ссылочные и отсылочные карточки. Оформление алфавитного каталога.

2. Систематический каталог, его назначение. Библиотечно-библиографические классификации: УДК, ББК. Основные рубрики систематического каталога. Расстановка карточек внутри рубрик. АПУ к систематическому каталогу и его использование в тематическом подборе литературы. Оформление систематического каталога.

3. Предметный каталог, его общая характеристика.

4. Библиографические картотеки. Общая характеристика. Особенности аналитического библиографического описания. Характеристика библиографических картотек библиотеки.

5. Система каталогов и картотек библиотеки НЧИ КФУ. Правила пользования ими.

6. Операторы поиска. Варианты поискового запроса. Вывод результатов поиска. Заказ. Заполнение требований на литературу. Составление списков литературы из каталога.

7. Фонд справочных изданий. Энциклопедии: универсальные, отраслевые, тематические, региональные. Библиография в конце статей в энциклопедиях.

7.1 Словари: общественно-политические, научные, нормативные, учебные, популярные, лингвистические, толковые, орфографические, орфоэпические и др. Разговорники: одноязычные, дву- или многоязычные.

7.2 Справочники: научные, производственные, статистические, популярные. Словарно-справочные издания Интернет.

8. Основные источники информации об отечественной и зарубежной литературе. Отраслевая библиография. Научные учреждения, занимающиеся исследованиями и информационной деятельностью в отрасли (ИНИОН, ВИНТИ, ГНПБ им. Ушинского, НИИ ВШ и т.д.). Справочные издания, основные отраслевые периодические издания.

9. Издания ВКП как источник текущей отраслевой информации.

10. Текущие отраслевые библиографические указатели. (Ежеквартальник, издания ИНИОН и другие в зависимости от профиля подготовки).

11. Ретроспективные отраслевые библиографические указатели.

12. Библиография второй степени (указатели отраслевых библиографических пособий).

13. Библиографические издания, понятие о библиографическом пособии. Издания ВКП: "Ежегодник книги", "Книжная летопись", "Летопись журнальных статей", "Летопись рецензий". Назначение и степень охвата материалов данных изданий. Газета "Книжное обозрение" как источник оперативной выборочной информации.

Презентация по библиографическим пособиям. Методика поиска по библиографическим пособиям. Составление списков литературы по заданным параметрам. Презентация по справочным изданиям из фонда библиотеки НЧИ КФУ. Поиск информации в справочных изданиях с использованием различных указателей.

Тема 3. Виды и типы изданий. Книга как основной вид издания. Методы самостоятельной работы с книгой.

1. Типы документов. Первичные и вторичные документы.

2. Виды документов.

2.1 Учебные документы: учебник, учебное пособие, курс лекций, методическое пособие, хрестоматия, практикум.

2.2 Научные документы: монография, сборник научных трудов, материалы конференций, тезисы докладов, научный журнал, диссертации, собрание сочинений, избранные труды, депонированные рукописи и статьи.

2.3 Справочные издания: энциклопедии, словари, справочники.

2.4 Научно-популярные документы.

2.5 Производственно-практические издания.

2.6 Официальные (нормативные) документы.

3. Периодические издания.

4. Определение понятия "книга". История книги. Книга как разновидность документа. Структура книги. Внутренние (структурные) элементы книги. Внешние (композиционные) элементы книги. Аппарат книги.

5. Каталоги, справочные издания и вспомогательные указатели к книге. Культура чтения. Гигиена чтения. Психологическая подготовка к чтению. Планирование и организация чтения. Внимание в процессе чтения. Различные виды записей. Выбор способа записи. Темп чтения.

Знакомство с возможностями и принципами поиска литературы в электронных базах данных (на примере ресурсов, находящихся в подписке КФУ). Выполнение тематических, адресных, уточняющих справок по электронному каталогу. Поиск литературы по заданным параметрам (по тематике, году издания и др.) в различных ЭБС.

Мастер-класс по поиску информации в электронных локальных и сетевых ресурсах.

Тема 4. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления. Библиографические ссылки и списки использованной литературы. Оформление результатов исследования.

Формализованные, алгоритмические методы поиска и обработки информации. Использование формализованных методов свертывания информации.

Библиографическая запись. Библиографическое описание. Области библиографического описания. Обязательные и факультативные элементы. Пунктуация в библиографическом описании. Требования ГОСТ Р 7.0.100-2018 к библиографическому описанию. Область применения.

Библиографическое описание печатных изданий. Однотомные издания. Библиографическое описание книг с одним, двумя, тремя авторами. Запись под заголовком. Запись под заглавием. Многотомные издания. Составная часть документа. Аналитическое библиографическое описание.

Библиографическое описание электронных ресурсов. Общие требования и правила составления. Области и элементы описания электронного ресурса

Библиографические ссылки. Виды. Общие требования и правила составления согласно ГОСТ Р 7.05 - 2008.

Способы построения библиографических списков: по алфавиту фамилий авторов или заглавий, по тематике, по хронологии публикаций, по видам изданий, по характеру содержания, списки смешанного построения.

Составление библиографических описаний на печатные издания согласно ГОСТ Р 7.0.100-2018.

Составление библиографических описаний на электронные ресурсы согласно ГОСТ 7.82-2001.

Описание печатных и электронных ресурсов в библиографических ссылках и списках использованной литературы на основе ГОСТ 7.82 - 2001.

Составление различных библиографических списков (по заданию).

## **Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)**

### **Психология личной эффективности**

#### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "ФТД.В.02 Факультативные дисциплины" основной профессиональной образовательной программы 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника (Автономные энергетические системы)" и относится к части, формируемая участниками образовательных отношений.

Осваивается на 4 курсе в 7 семестре.

#### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) (в зачетных единицах) – 2

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) (в часах) – 72

Лекционных часов – 18 по очной форме обучения,

Практических занятий – 18 по очной форме обучения,

Самостоятельная работа – 36 по очной форме обучения,

Семестр, в котором изучается дисциплина (модуль) – 7 семестр по очной форме обучения, Итоговая форма контроля – по очной форме обучения: зачет в 7 семестре

#### **3. Перечень результатов освоения дисциплины (модуля):**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль) должен:

Знать принципы функционирования профессионального коллектива, понимать роль корпоративных норм и стандартов о социальных, этнических, конфессиональных и культурных особенностях представителей тех или иных социальных общностей; основные приемы и нормы социального взаимодействия

Уметь устанавливать и поддерживать взаимодействие, обеспечивающее успешную работу в коллективе.

Владеть навыками социального взаимодействия в профессиональной деятельности.

Знать принципы образования, основные приемы эффективного управления собственным временем; методы самоорганизации при осуществлении трудовой деятельности и техники самообразования, в том числе самостоятельному повышению общекультурных и профессиональных знаний, совершенствования профессиональных навыков.

Уметь осуществлять планирование рабочего и личного времени; самостоятельно искать и обрабатывать информацию, имеющую как профессиональное, так и общекультурное значение для повышения личного уровня образования.

Владеть методами управления собственным временем; планирует и реализует траекторию своего профессионального и личностного роста на основе принципов образования в течение всей жизни.

#### **4. Содержание (разделы)**

Тема 1. Методы эффективного труда

Эффективность трудовой деятельности: понятие, методы повышения эффективности трудовой деятельности в сфере управления. Эффективность труда. Работоспособность. Оценка результативности труда. Эффективная организация труда. Основные школы теории управления: школа научного управления (Ф.Тейлор, Ф.Гилбрет, Л. Гилбрет, Г. Гант, Г. Эмерсон); административная школа управления (А.Файоль, Л. Урвик, Э. Реймс, О. Шелдон); школа "человеческих отношений" (Э.Мэйо, М.П. Фоллет);

поведенческая школа в управлении (Р.Лайкерт, Д. МакГрегор, А.Маслоу, Ф.Херцберг, Ф.Фидлер); школа "количественных методов в управлении", "процессный", "системный", "ситуационный" подходы в управлении. Развитие управленческой теории в России. Современные принципы и тенденции развития теории управления. Субъективные предпосылки и факторы эффективного управления.

Тема 2. Основные виды эффективного поведения: агрессивное, манипулятивное и ассертивное поведение.

Стиль поведения. Виды эффективного поведения. Понятие конфликта, его сущность, структура. Стили поведения в конфликтных ситуациях. Формы реагирования на конфликтные ситуации. Внешняя и внутренняя толерантность. Понятие о переговорном процессе. Классификация переговоров. Модели переговоров. Основные этапы подготовки к переговорам. Основные этапы ведения переговоров. Психология эффективного переговорного процесса. Характеристики специалиста по переговорам. Трудности в переговорах: тупики, конфликты, манипуляции. Психологические основы деструктивной переговорной тактики и способы ее преодоления.

Тема 3. Ассертивность как свойство личности, его характеристика.

Понятие "ассертивность" на основе феноменологического анализа философских и психологических концепций субъектности личности. Ассертивность как центральный компонент структуры субъекта активности, проявляющийся в целеустремленности, самоуверенности, ответственности, которые способны обеспечить самоэффективность человека. Ассертивный человек как субъект, обладающий высоким уровнем интернальности, интенциональности, рефлексивности, внутреннего локуса контроля и способный осознанно управлять своими действиями при любых внешних условиях и обстоятельствах.

Тема 4. Соотношение мотивации, задач и целей личности с ассертивным стилем поведения.

Характеристика взаимоотношений и общения ассертивной личности. Роль ассертивного поведения в принятии решений, в конфликтных ситуациях. Основные техники и навыки ассертивного поведения. Определение уровня навыков ассертивного поведения. Основные способы развить в себе навыки ассертивного поведения. Преимущества, навыков ассертивного поведения. Разумный компромисс, заигранная пластинка, негативные расспросы и др. навыки. Ассертивное воздействие, или как отстоять собственные интересы. Самооборона ? как противостоять давлению, что делать с критикой, манипулированием. Техники психологической обороны и информационного диалога. Техника бесконечного уточнения. Техника внешнего согласия, или "наведения тумана"; психологическое айкидо. Психологическая амортизация. Техника испорченной пластинки (ассертивная терапия). Техника английского профессора. Техники информационного диалога. Цивилизованная конфронтация. Самопрезентация, навыки самораскрытия и предоставления свободной информации.

Тема 5. Эффективные коммуникации.

Коммуникация эффективная: принципы, правила, навыки, приемы. Условия эффективной коммуникации. Принципы эффективной коммуникации. Способы эффективного общения. Невербальные сигналы для улучшения коммуникации. Условия эффективного общения с помощью технических средств. Коммуникации в управлении. Сущность коммуникативной функции руководителя. Типы организационных коммуникаций. Формальные, неформальные, вертикальные, горизонтальные, диагональные коммуникации. Средства коммуникации. Коммуникативная сеть организации. Процесс коммуникации. Общение и стиль управления. Барьеры при коммуникациях. Методы эффективного восприятия и передачи информации.

Тема 6. Характеристики эффективной личности.

Социально-биографические характеристики личности руководителя. Управленческие способности. Личностные качества руководителя. Общие способности

руководителя. Интеллект как фактор эффективности. Роль практической составляющей интеллекта руководителя. Мотивационно-потребностная сфера личности. Мотивация к труду. Внутренняя и внешняя мотивация. Психологическая характеристика потребностей, которые организация способна удовлетворить. Мотивированность деятельности как фактор управления. Содержательные теории мотивации: теории А. Маслоу, К. Альдерфера, теория Х - Y МакГрегора, теория приобретенных потребностей Д. МакКлелланда, двухфакторная теория Ф. Херцберга.

Тема 7. Язык эффективной самоорганизации.

Понятие самоорганизации. Самоорганизация и её роль в персональной деятельности. Достижение успеха и личная карьера. Организация времени. Тайм-менеджмент. Самореализация в сфере учебной деятельности (профессиональных интересов). Самореализация в сфере личных увлечений. Самореализация в сфере социальных отношений.

Тема 8. Эффективное целеполагание.

Целеполагание: определение и виды. Основные принципы (ясность и гибкость) и правила формулирования цели (чёткость, позитивность, ёмкость, личностная направленность, реалистичность, отвлечённость). Персональная цель, её сущность и значение для деятельности. Желания, мечты и цели. SMART-цели. Управленческое решение. Классификация решений. Подходы к принятию решений. Психологическая характеристика процессов принятия управленческих решений. Основные этапы принятия управленческого решения. Структура процессов принятия управленческих решений. Поведение руководителей при принятии решений. Психологические проблемы при принятии решений. Методы индивидуального и группового принятия решений. Стили принятия управленческих решений. Эффективность управленческих решений. Феноменология процессов принятия управленческих решений.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины** **Русский язык и культура речи**

### **1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Факультативные дисциплины" ФТД.В.03 основной профессиональной образовательной программы: Направление подготовки: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, профиль подготовки: Автономные энергетические системы и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 1 курсе во 2 семестре.

### **2. Трудоемкость**

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Факультативные дисциплины" ФТД.В.03 основной профессиональной образовательной программы: Направление подготовки: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, профиль подготовки: Автономные энергетические системы и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 1 курсе во 2 семестре.

### **3. Перечень результатов освоения дисциплины (модуля):**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Знать современные правила ведения деловой переписки, нормы письменной коммуникации в рамках делового и профессионального общения для различных видов и уровней коммуникации, актуальные форматы устного общения (приветствие, прощание, , основные аспекты профессиональной деятельности, базовые навыки ведения переговоров), методы усовершенствования навыков межкультурной коммуникации в профессиональной деятельности

Уметь применять современные правила ведения деловой переписки, актуализировать их, идентифицировать и применять адекватные нормы письменной коммуникации в рамках делового и профессионального общения для различных видов и уровней коммуникации, использовать актуальные форматы устного общения (приветствие, прощание, основные аспекты профессиональной деятельности, базовые навыки ведения переговоров), использовать методы усовершенствования навыков межкультурной коммуникации в профессиональной деятельности

Владеть современными правилами ведения деловой переписки, методами их актуализации, приемами идентификации и применения адекватных норм письменной коммуникации в рамках делового и профессионального общения для различных видов и уровней коммуникации, актуальными форматами устного общения (приветствие, прощание, основные аспекты профессиональной деятельности, базовые навыки ведения переговоров), приемами усовершенствования навыков межкультурной коммуникации в профессиональной деятельности

### **4. Содержание (разделы)**

Тема 1. Предмет и задачи курса «Русский язык и культура речи». Ключевые слова-понятия.

Вопросы для обсуждения

1. Предмет и задачи дисциплины ««Русский язык и культура речи».

2. Культура речи как дисциплина, изучающая такой выбор и такую организацию языковых средств, которые в определенной ситуации общения при соблюдении современных языковых норм и речевого этикета позволяют обеспечить наибольший эффект в достижении поставленных коммуникативных задач.

3. Три аспекта культуры речи: нормативный, коммуникативный, этический.

4. Ортология.
5. Речевой этикет.
6. Культура речи - раздел науки о языке, изучающий систему коммуникативных качеств речи.
7. Языковая личность. Типы речевой культуры. Языковой вкус.

Тема 2. Понятие о литературном русском языке. Стилистическое многообразие русского языка. Система функциональных стилей русского литературного языка.

Вопросы для обсуждения

1. Понятие о литературном русском языке и стилистическом многообразии русского языка. Понятие стиля. Учение о стилях (общая характеристика стилей).
2. Характеристика научного стиля.
3. Характеристика официально-делового стиля.
4. Характеристика газетно-публицистического стиля.
5. Характеристика художественного стиля.
6. Характеристика разговорно-бытового стиля.

Тема 3. Языковая норма. Ее роль в становлении и функционировании русского литературного языка.

Вопросы для обсуждения

1. Язык как система.
2. Язык и речь.
3. Функции языка.
4. Языковая норма.
5. Понятие о нормах русского литературного языка
6. Виды норм
7. Проверяемые гласные в корне слова.
8. Однородные члены предложения.

Тема 4. Основные направления совершенствования навыков грамотного письма и говорения. Орфоэпические и акцентологические нормы. Фоника.

Вопросы для обсуждения

1. Орфоэпические и акцентологические нормы.
2. Фоника.
3. Графика, орфография, пунктуация.
4. Правописание морфем. Принципы русской орфографии.

Тема 5. Образование и употребление грамматических форм. Морфологическая и синтаксическая норма.

Вопросы для обсуждения

1. Морфологическая норма.
2. Синтаксическая норма.
3. Грамматическая норма.

Тема 6. Лексические нормы русского литературного языка.

Вопросы для обсуждения

1. Слово как единица языка. Слово и понятие. Связь между словом и понятием.
2. Способы развития значений слова, перенос значений.
3. Системный характер лексики.
4. Этимология. Многозначность. Омонимия. Синонимия. Антонимия. Паронимия.
5. Языковая игра.

6. Предметная и понятийная точность речи. Причины нарушения точности речи. Точность словоупотребления.
7. Избыточность и недостаточность речевого выражения.
8. Ясность речи. Доступность речи

Тема 7. Речевое взаимодействие.

Вопросы для обсуждения

1. Речь и речевое взаимодействие.
2. Основные единицы общения.
3. Жанры речевого общения.
4. Этика речевого общения и этикетные формулы.
5. Прагматические аспекты речи. Принципы организации общения.
6. Условия успешного общения. Причины коммуникативных неудач.

Тема 8. Понятие об ораторском искусстве.

Вопросы для обсуждения

1. Определение темы.
2. Формулировка цели.
3. Составление плана.
4. Подбор литературы.
5. Композиционная структура публичной речи.
6. Требования к содержанию.
7. Методы изложения материала.
8. Способы управления вниманием аудитории.
9. Требования к речи выступающего.
10. Образ оратора. Составляющие ораторского успеха.

Тема 9. Методика подготовки и произнесения публичной речи.

Вопросы для обсуждения

1. Методика публичного выступления перед аудиторией.
2. Алгоритм работы оратора над речью.
3. Варианты публичных выступлений.
4. Способы психологического настроя оратора при выходе с выступлением перед аудиторией.

5. Навык публичного выступления по подготовленным темам.

Задание № 1.

Написать риторическое сочинение на тему: «Приемы запоминания текста публичного выступления» (ассоциирование знакомого с незнакомым; разделение речи на части и осмысление их по отдельности; предварительное обсуждение речи с другими людьми; репетиция речи; переписывание от руки текста речи; прочтение текста непосредственно перед сном).

Тема 10. Типичные ошибки в современной речи и их причины.

Вопросы для обсуждения

1. Причины появления типичных ошибок в письменной и устной речи.
2. Основные виды ошибок русского языка. Ошибки орфоэпические, лексические, словообразовательные и синтаксические, способы их предупреждения.
3. Основные направления совершенствования навыков грамотного говорения и письма.
4. Стилистические ошибки и пути формирования навыков грамотной речи.

5. Размывание орфоэпических, лексических, морфологических, грамматических, орфографических и пунктуационных норм как характерная черта современной языковой ситуации.

6. Словари и справочники русского языка, их виды и роль в формировании навыков грамотного говорения и письма.

7. Написание пробного диктанта, разбор типичных ошибок.

Задание № 1. Написать эссе на тему: «Условия и способы повышения грамотности русской речи и письма».

Тема 11. Диалогическое деловое общение.

Вопросы для обсуждения

1. Презентация. Основные этапы.

2. Пресс-конференция. Этапы и технология подготовки и проведения.

3. Торги. Технология подготовки и ведения.

4. Переговоры. Подготовка, проведение, структура.

5. Приведите примеры общения в различных деловых ситуациях и раскройте особенности.

6. Резюме. Типы резюме. Правила составления резюме.

7. Собеседование и виды собеседования.

8. Адаптационные ошибки новичка: поведенческие и функциональные.