

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 ПИШ «Кибер Авто Тех»
НЧИ КФУ

_____ Г.М. Капитонова
«__» _____ 20__ г.

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

Направление подготовки: 13.04.01 - Теплоэнергетика и теплотехника

Программа магистратуры: Автономные энергетические системы

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2023

Аннотация рабочей программы дисциплины ИСТОРИЯ И ФИЛОСОФИЯ НАУКИ

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в блок "Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 13.04.01 "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 зачетные единицы на 72 часа.

Контактная работа - 26 часов, в том числе лекции - 8 часов, практические занятия - 18 часов, лабораторные работы - 0 часов, контроль самостоятельной работы - 0 часов.

Самостоятельная работа - 46 часов.

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часов.

3. Знать, уметь, владеть:

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Знать предмет и основные концепции современной философии науки, генезис смены типов научной рациональности, модели исторической реконструкции науки, механизм формирования нового знания, структуру, содержание и методы научной деятельности на основе анализа и учета разнообразия культур в процессе межкультурного взаимодействия.

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. История науки: протонаука и классическая наука.

От мифа к логосу - путь становления античной философии и основ научной рациональности. Формирование логических основ исследования природы теоретического мышления: Сократ, Зенон, Аристотель.

Формирование первых научных программ в математике, физике, космологии: Пифагор, Демокрит, Платон, Аристотель. Начала Евклида как прототип античной науки. Античный идеал теоретического мышления.

Философия и наука в Средневековой Европе. Развитие логического мышления в средневековой схоластике. Натуральная магия и алхимия как формы околонучного знания. Становление опытной науки в новоевропейской культуре. Оксфордская школа: Рождер Бэкон и Уильям Оккам.

Исторические предпосылки возникновения новоевропейской науки в эпоху Возрождения. Возникновение политической мысли в Италии. Н. Макиавелли. Зарождение научной картины мира: Н. Кузанский, Д. Бруно, Л. да Винчи, Н. Коперник, Г. Галилей.

Философия и наука Нового времени. Формирование механической картины мира классического естествознания и становление первого типа научной рациональности (познавательный реализм). Эмпиризм Ф. Бэкона и формирование основ индуктивного метода в научном познании. Р. Декарт и развитие гипотетико-дедуктивного метода

теоретического уровня научного познания. Формирование основ политических и правовых наук - Гуго Гроций, Т. Гоббс. Ш. Монтескье, Ж. Руссо.

Проблема периодизации истории науки. Античный период науки. От натурфилософии до софистов и Сократа. Роль Платона и Аристотеля в закладке основ научного типа рациональности. Особенности развития европейской науки в Средние века. Соотношение знания и веры на этапах патристики и схоластики (Тертуллиан, Ф.Аквинский). Становление системы образования и открытие университетов, их дальнейшая роль в просветительстве и формировании науки. Науки в эпоху Возрождения. У истоков классической науки. Небесная механика. Т. Браге, И. Кеплер, Г. Галилей. Роль И. Ньютона в создании классической науки. Парадигма классической науки. Классический тип научной рациональности. Механицизм и метафизика. Философско-методологические проблемы Нового времени. Эмпиризм и рационализм. Позитивизм в истории философии. Проблемы философии науки в марксизме.

Тема 2. Развитие неклассической и постнеклассической науки.

И. Кант и формирование неклассического типа научной рациональности. Философия Гегеля и разработка диалектического метода научного познания. Возникновение линии иррационализма и антисциентизма (Шопенгауэр и Ницше) в развитии философии и науки. Марксизм и позитивизм как формы сциентизма. Научные революции XIX века и основные этапы развития философских представлений о познании. Параметры неклассической науки. Формирование технических наук. Постнеклассическая наука и ее особенности. Антропный принцип. Роль аксиологии в постнеклассической науке.

Причины формирования неклассической науки. Теория относительности и квантовая механика. Парадигма неклассической науки: онтология, гносеология и метафизика. Философия науки конца 19 и 20 в.в.: эмпириокритицизм, неопозитивизм, постпозитивизм. Причины возникновения и особенности постнеклассической науки. Глобальный эволюционизм. Синергетика как феномен постнеклассической науки.

Тема 3. Философия и методология науки. Общие проблемы философии науки. Наука как система знаний и специфическая форма познавательной деятельности.

Наука как объект философского изучения. Типология философских и методологических проблем науки.

Предмет и основные концепции современной философии науки

(логический позитивизм, критический рационализм, аналитическая философия). Современные концепции развития науки (К. Поппер, Т. Кун, П. Фейерабенд, И. Лакатос, М. Полани).

Определение понятия наука. Наука как система знаний и специфический вид познавательной деятельности. Структура научного знания: научный факт, проблема, законы, теории и категории науки, принципы и методы научного исследования, парадигма и дисциплинарная матрица.

Проблема классификации научного знания. Основания классификации. Объект и предмет научного познания. Специфика научного знания. Научное и вненаучное знание. Наука и философия. Наука и религия. Наука и искусство.

Функции науки: описательная, объяснительная, предсказательная.

Знание и познание. Критерии научности знания и его новизны. Эпистемологический идеал как критерий научности знания. Функционирующая система знаний и списочный критерий новизны. Философия науки и ее роль в выработке эпистемологических идеалов, эталонов и стандартов научной деятельности.

Методологическая организация исследования, исследовательский проект, программа, процедура, операция.

Специфика субъекта научного познания. Ценностные ориентации ученого и научное познание, стиль научного мышления. Философско- мировоззренческие принципы и научная картина мира.

Понятие науки. Взаимосвязь философии и науки. Основные уровни научного знания. Дисциплинарная организация науки. Основания науки: идеалы и нормы, научная картина мира, философские основания. Научная рациональность и её типы. Демаркация науки. Роль науки в современном обществе. Особенности науки как социального института. Формы организации науки. Научные коммуникации. Законы развития науки. Роль науки в инновационных процессах. Научные революции.

Тема 4. Всеобщие и общенаучные методы исследования.

Философия как всеобщая методология научного познания. Всеобщность и универсальность философского знания. Методы эмпирического и теоретического исследования.

Диалектика как универсальный метод познания (Г. Гегель, К. Маркс). Принципы диалектики: принцип развития, принцип историзма, принцип противоречия, принцип целостности, принцип системности, принцип всеобщей связи и взаимной обусловленности явлений.

Общенаучная методология исследования. Системный подход (Г. Гегель, К. Маркс, П. Бергаланфи). Категориальный аппарат системного подхода: целое и часть, система и элемент, структура и функция.

Синергетика как новое миропонимание и метод исследования самоорганизованных систем (Г. Хакен, И. Пригожин). Категориальный аппарат синергетического подхода: самоорганизация, порядок и хаос, диссипативность, нелинейность, бифуркация, аттрактор.

Основные модели научного познания. Научно-познавательный цикл и его этапы. Методы научного познания. Объект и субъект научной деятельности. Проблема истины. Критерии истинности знания.

Тема 5. Естественные, технические и гуманитарные науки: взаимодействие и интеграция.

Естествознание как подсистема науки. Динамика развития естествознания. Основание естественно - научного познания. Техникзнание как подсистема науки. Первые технические науки как прикладное естествознание. Теоретическое основание технических наук. Сущность и уровни технического знания. Инженерно-техническая деятельность в контексте техникзнания. Техника как феномен. Специфика социально-гуманитарных наук. Методы социально-гуманитарного познания.

Динамика интегральных и дифференциальных процессов в истории науки. Роль проблемных ситуаций во взаимодействии наук. Глобальный эволюционизм и современная научная картина мира. Математизация и компьютеризация современной науки. Проникновение математических методов в социальные и гуманитарные науки.

Социокультурная природа науки. Взаимовлияния науки и культуры. Этика науки и ученого как социокультурный феномен. Естественные, технические и гуманитарные науки и глобальные проблемы современности. Междисциплинарные исследования.

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Инновационная экономика и технологическое предпринимательство

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в блок «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы (далее – ОПОП ВО) 13.04.01 - Теплоэнергетика и теплотехника (Автономные энергетические системы) и относится к обязательной части ОПОП.

Осваивается на 2 курсе во 4 семестре.

2. Трудоемкость

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц на 108 часов.

Контактная работа - 24 часа, в том числе лекции - 6 часов, практические занятия - 18 часов, лабораторные работы - 0 часов, контроль самостоятельной работы - 0 часов.

Самостоятельная работа - 48 часов.

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 4 семестре.

3. Знать, уметь, владеть:

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Знать способы расчета необходимых ресурсов для выполнения всех этапов его жизненного цикла проекта, в том числе с учетом их заменимости.

Уметь обнаруживать проблемные части проекта, на основе их формулировать проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления.

Владеть навыками разработки концепции проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирования цели, задачи, обоснования актуальности, значимости, ожидаемых результатов и возможных сфер их применения.

Знать принципы проектирования, организации, управления и оценки эффективности инновационных проектов технологического предпринимательства;

Уметь оценить инвестиционную привлекательность и коммерческую эффективность инновационного проекта технологического предпринимательства.

Владеть навыками работы современными цифровыми инструментами для анализа информации и визуализации результатов анализа.

4. Содержание (разделы)

Тема 1. Введение в инновационную экономику. Технологическое предпринимательство.

Сущность инновационной экономики; свойства инноваций; классификация инноваций; инновационный процесс и инновационная деятельность; технологическое предпринимательство; базисные инновации и технологические уклады; основные этапы развития теории инноваций; модели инновационного процесса: линейная, модель давления рыночного спроса, интерактивная модель; гипотезы инновационного процесса: «технологического толчка» (от науки - к рынку), «давления рыночного спроса» (от потребностей рынка - к науке), интерактивной модели (дуальная модель, объединяющая два предыдущих подходов). Способы выхода инноваций на рынок: парадигма "закрытых инноваций", модель "открытые инновации"; соответствие бизнес-модели инновационному процессу. Современные цифровые инструменты инновационной экономики: Tableau, Power BI, Statistica и другие.

Тема 2. Создание и развитие стартапа. Бизнес-идея, бизнес-модель, бизнес-план.

Определение и сущность стартапа; методика "бережливого стартапа"; модель SPACE - модель, отражающая пространство (space) и орбиту "полета" бизнеса; HADI-цикл - методика цикличного процесса проверки гипотез. Этапы развития стартапа; прототип, соответствие продукта ожиданиям целевого рынка; динамика роста; рост и укрепление позиций; масштабирование и захват рынков; публичное размещение акций.

Содержание процессов генерирования бизнес-идей; алгоритм креативного рождения идеи бизнеса с ее последующим развитием в систему решений (бизнес-модель); базовые положения создания и применения бизнес-моделей: понятие и виды моделей бизнеса (бизнес-модель М. Джонсона, К. Кристенсена, Х. Кагерманна), ключевые этапы формирования бизнес-модели; механизм выбора бизнес-модели компании; ключевые элементы, функциональные блоки бизнес-модели; концепция ценностного предложения А. Остервальдера; переход от бизнес-модели к бизнес-плану.

Внедрение современных цифровых инструментов инновационной экономики в бизнес-процессах: Tableau, Power BI, Statistica и другие.

Тема 3. Команда проекта. Способы формирования.

Цели, задачи и особенности работы в команде. Создание коллектива единомышленников. Способы формирования проектной группы. Этапы становления проектной команды и ее жизненный цикл.

Понятие предпринимательской команды; эффективность команды; командное лидерство; мотивация команды; распределение командных ролей и функций; учет психологических особенностей личности; технологии командообразования.

Внедрение современных цифровых инструментов инновационной экономики в бизнес-процессах: Trello, Tableau, Power BI, Statistica и другие.

Тема 4. Customer Development. Product-market fit (PMF).

Специфика маркетинговых исследований в сфере инноваций. Составляющие PMF — клиент (вы знаете, кому нужен ваш продукт), Проблема (вы решаете конкретную проблему Клиента) и Решение. Подходы к измерению PMF.

Резервы роста эффективности деятельности предприятия за счет использования сквозных технологий: RPA, Big Data, IoT и др.

Тема 5. Product Development. Цифровизация процессов. Аналитика.

Инструменты современного процесса Product Development: анализ конкурентной среды, технический аудит, разработка технико-экономического обоснования, технической документации, управляющих программ. Приемы привлечения внимания потребителя; оценка эффективности проводимых мероприятий и оптимизация маркетинговой деятельности предприятия; специфика поведения индивидуальных и корпоративных потребителей.

Кейсы, основанные на практике ведущих предприятий разных отраслей экономики, применяющих сквозные технологии для повышения эффективности бизнеса (искусственный интеллект; интернет вещей, большие данные и т.п.).

Тема 6. Unit- экономика.

Определение юнита для проекта/бизнеса. SGM клиента, определение слабых мест и выдвижение гипотезы по ним. Расчёт стандартных метрик CAC, CPAcq, ARPPU, ARPU, маржинальная прибыль. Абсолютная и относительную конверсии, их увеличение. Расчёт метрик расходов: COGS, 1sCOGS, fix COGS и EBITDA. Определение метрик, дающих наибольший эффект.

Резервы роста эффективности деятельности предприятия за счет использования сквозных технологий: RPA, Big Data, IoT и др.

Тема 7. Оценка инвестиционной привлекательности проекта. Риски проекта.

Статические и динамические методы оценки экономической эффективности инновационных проектов; принципы оценки эффективности проектов; чистая прибыль инновационного проекта как критерий экономической эффективности; сравнительный анализ различных видов оценки: коммерческой, общественной, участия в проекте; система метрик инновационных проектов с учетом неприменимости критериев экономической эффективности на ранних стадиях развития проектов (до выхода на устойчивые продажи); критерии инвестиционной готовности проекта для венчурных инвестиций и их отличие от критериев для прямых инвестиций.

Риски, возникающие при осуществлении инновационного проекта: вероятность потери конкурентоспособности на отдельных стадиях управления рисками; идентификация риска; качественный и количественный анализ вероятности возможного влияния риска на проект; применение методов и средств для снижения рисков и последствий от рискованных событий; мониторинг рисков по проекту; методы оценки проектных рисков: экспертные методы, вероятностный анализ, метод аналогов, анализ чувствительности проекта, метод "дерева решений" (на стадии разработки проекта); страхование, диверсификация; опцион; система оценивания базовых рисков инновационного проекта, планирование и осуществление противодействия рискам проекта в случае существенного изменения ситуации.

Резервы роста эффективности деятельности предприятия за счет использования сквозных технологий: RPA, Big Data, IoT и др.

Тема 8. Презентация проекта. Итоговая презентация группового проекта (питч-сессия).

Питч, питч-треугольник, особенности подготовки и организация командного выступления. Подготовка выступления по презентации для различных аудиторий (конкурсного жюри, инвесторов, покупателей); расстановка акцентов; "крючки" для привлечения и удержания внимания аудитории; технологии подготовки выступления.

Внедрение современных цифровых инструментов для презентации проектов MS Office (PowerPoint), Canva др.

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля) Иностранный язык в профессиональной сфере

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, (модули)» Б1.О.03 основной профессиональной образовательной программы 13.04.01 – «Теплоэнергетика и теплотехника (Автономные энергетические системы)» и относится к обязательной части ОПОП. Осваивается на 1 курсе в 2 семестре

2. Трудоемкость

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы на 72 часа.

Контактная работа - 36 часов, в том числе лекции - 0 часов, практические занятия - 36 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 2 семестре.

3. Знать, уметь, владеть:

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль) должен:

- Знать:
 - основные правила ведения деловой переписки;
 - нормы письменной коммуникации в рамках делового и профессионального общения;
 - основные форматы устного общения (приветствие, прощание, small talk, основные аспекты профессиональной деятельности);
 - основные нормы межкультурной коммуникации в профессиональной деятельности;
 - основные приемы перевода в том числе с использованием интеллектуальных инструментов;
 - основные приемы использования современных информационно-коммуникативных средств для коммуникации.
- Уметь:
 - применять основные правила ведения деловой переписки;
 - использовать в работе нормы письменной коммуникации в рамках делового и профессионального общения;
 - выделять и адекватно использовать основные форматы устного общения (приветствие, прощание, small talk, основные аспекты профессиональной деятельности);
 - использовать основные нормы межкультурной коммуникации в профессиональной деятельности;
 - применять основные приемы перевода в том числе с использованием интеллектуальных инструментов;
 - использовать основные приемы современных информационно-коммуникативных средств для коммуникации.
- Владеть:
 - правилами ведения деловой переписки;

- - нормами письменной коммуникации в рамках делового и профессионального общения;
- - навыками выделять и адекватно использовать основные форматы устного общения (приветствие, прощание, small talk, основные аспекты профессиональной деятельности);
- - навыками использования основных норм межкультурной коммуникации в профессиональной деятельности;
- - основными приемами перевода в том числе с использованием интеллектуальных инструментов;
- - основными приемами использования современных информационно-коммуникативных средств для коммуникации.

4. Содержание (разделы)

Тема 1. Projects. Работа над проектом

Projects. Работа над проектом. Грамматика: Present Simple and Present Continuous. Сравнение, правила использования. Аудирование: What project are you working on at the moment. над каким проектом вы сейчас работаете? Чтение: Total in the energy business. Multinational companies. Всемирно известные корпорации. Фонетика: Strong and weak stress. Фонетика: Weak forms of have and for with the present perfect.

Тема 2. My company. Working space. Место работы

My company. Working space. Место работы. Говорение: Likes and preferences. Describing past experiences. Предпочтения, прошлое настоящее. Грамматика: Past Simple and Past Continuous. Сравнение данных времен, правила их использования. Фонетика: Using intonation to show interest. интонация в предложениях разного типа. Логическое ударение.

Тема 3. Contracts and agreements. Договора

Contracts and agreements. Договора и Соглашения. Говорение: Explaining personal development. Личностное развитие, карьерный рост. Аудирование: Are you looking for somewhere different? В поисках другой работы. Чтение: Job swapping. Обмен работой. Новый опыт. Письмо: Emails2: Handling customer enquiries. Электронная почта, письмо-ответ на запрос потребителей.

Тема 4. Partnership. Партнерство.

Partnership. Партнерство. Говорение: Making comparisons. Presenting an argument. Сравнение, предложение доказательства. Грамматика: Adjectives and adverbs. Comparative and superlative and as/as. Прилагательные и наречия, сравнительная и превосходная формы, конструкция as/as. Фонетика: Stress patterns in long words. Чтение: Alternative investing.

Тема 5. Communication at work. Деловые письма

Communication at work. Writing letters. Общение на работе. Деловые письма. Аудирование: Office talk. Formal letters. Общение на работе. Деловые письма. Говорение: Personal finance. Asking for and giving opinions. Умение управлять финансами. Мнение: выражаем свое и спрашиваем чужое, согласие и несогласие с последним. Письмо: Emails. Formal and informal writing. Электронная почта. Формальное и неформальное письмо.

Тема 6. Giving a presentation. Презентации

Giving a presentation. Подготовка и представление презентации. Говорение: Discussing future plans. Обсуждение планов на будущее. Грамматика: Future I: will, going to, and the present continuous. Способы выражения действий, которые произойдут в будущем. Фонетика: Contractions with pronouns and auxiliary verbs. Сокращения с местоимениями и вспомогательными глаголами.

Тема 7. Scientific work. Научная работа

Scientific work. Научная работа. Говорение: Describing quantities. Technology and gadgets. Описание количества. Технологии будущего и гаджеты. Аудирование: From

Jordan to Switzerland. Из Иордании в Швейцарию. Грамматика: Страдательный залог. Passive Voice. Письмо: Написание изложения и письменного сообщения по заданной теме. Expressing opinions

Аннотация рабочей программы дисциплины

Проектный менеджмент

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в блок Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 13.04.01 "Теплоэнергетика и теплотехника (Автономные энергетические системы)" и относится к обязательной части ОПОП.

Осваивается на 2 курсе, 4 семестре

2. Трудоемкость

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы на 72 часов.

Контактная работа - 28 часов, в том числе лекции - 6 часов, практические занятия - 18 часов, лабораторные работы - 0 часов, контроль самостоятельной работы - 0 часов.

Самостоятельная работа - 48 часа.

Контроль (зачёт) - 0 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 4 семестре.

3. Знать, уметь, владеть:

Знать способы расчета необходимых ресурсов для выполнения всех этапах его жизненного цикла проекта, в том числе с учетом их заменимости.

Уметь обнаруживать проблемные части проекта, на основе их формулировать проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления.

Владеть навыками разработки концепции проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирования цели, задачи, обоснования актуальности, значимости, ожидаемых результатов и возможных сфер их применения.

4. Содержание (разделы)

Тема 1.Основные характеристики энергетического хозяйства национальной экономики.

Топливо-энергетические ресурсы и экономика их использования. Прогнозирование спроса на электро- и теплоэнергию.

Тема 2.Экономическая сущность, состав и структура основных средств. Показатели использования энергетического оборудования.

Тема 3.Методы и

Тема 4.Экономическая сущность, состав и структура оборотных средств. Показатели эффективности использования оборотных средств. Нормирование оборотных средств.

Тема 5.Классификация и структура кадров энергопредприятий.

Себестоимость энергетической продукции, методы расчета, группировка затрат.

Классификация текущих затрат. Методы разделения затрат по видам продукции. Затраты на производство энергетической продукции.

Тема 6.Рыночный и затратный методы ценообразования. Тарифы Тарифная политика. Законодательство в области тарифного регулирования. Тарифный процесс.

Тема 7.Система рынков в электроэнергетики. Структура оптового рынка. Механизмы ценообразования в разных секторах. Основы ценообразования в энергетической отрасли. Объемные показатели промышленного производства. Прибыль и

рентабельность в промышленности и энергетике.

Тема 8. Основные финансовые документы предприятия. Критерии финансового состояния энергопредприятия.

Тема 9. Понятие о техническом уровне энергетики. Экономичность электростанций.

Электроэнергетика в энергетической стратегии России. Перспективный рост и эволюция рынков энергетических ресурсов. Обобщающая характеристика внешних условий для развития топливно-энергетического комплекса. Системно-технологическая основа энергетики будущего

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля) «Промышленный инжиниринг в водородной энергетике»

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы 13.04.01 " Теплоэнергетика и теплотехника (Автономные энергетические системы)" и относится к обязательной части ОПОП.

Осваивается на 1 курсе во 2 семестре.

2. Трудоемкость

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы на 108 часов.

Контактная работа - 26 часа, в том числе лекции - 8 часов, практические занятия - 18 часов, лабораторные работы - 0 часов, контроль самостоятельной работы - 0 часов.

Самостоятельная работа - 46 часа.

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен во 2 семестре.

3. Знать, уметь, владеть:

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Знать основные способы осуществления поиска деловой информации с применением автоматизированных библиотечно-информационных технологий, приемы критического анализа и синтеза документального потока на основе системного подхода.

Уметь анализировать и систематизировать документальный поток, используя навыки отбора необходимой информации на основе системного подхода, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, вырабатывать стратегию дальнейшего оптимального использования информации в профессиональной деятельности.

Владеть способами осуществления поиска современной научно-технической информации, критического анализа и синтеза информации, грамотно, логично, аргументировано формировать собственные суждения и оценки и вырабатывать стратегию действий дальнейшего оптимального использования деловой информации в профессиональной деятельности.

Знать конструктивные предложения участников переговорного процесса в целях выбора оптимального решения при производстве энергоустановок в водородной энергетике

Уметь проводить предварительную оценку трудовых ресурсов, необходимых для реализации задач подразделения

Владеть навыками контроля эффективности внедряемых процессов по оптимизации управления и развития промышленного инжиниринга в водородной энергетике

4. Содержание (разделы)

Тема 1. Получение водорода

Ископаемые топлива. Основные вехи в истории водородной энергетики. Водород и его свойства. Производство водорода из природных топлив. Получение водорода методом электролиза. Плазмохимия. Атомно-водородная энергетика. Использование ядерной энергетики для получения водорода. Реакторы для ядерного производства водорода.

Концепция атомно-водородной энергетики. Термоядерная энергетика. Управляемый термоядерный синтез. Холодный ядерный синтез. Получение водорода с помощью альтернативных источников энергии. 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 энергетики на основе алюминия. Сравнение различных методов производства водорода

Тема 2. Хранение водорода

Проблемы, связанные с хранением водорода. Классификация методов хранения водорода. Хранение газообразного водорода. Хранение жидкого водорода. Хранение и транспортирование водорода в химически связанном состоянии. Гидридная система хранения водорода. Криoadсорбционное хранение водорода. Технико-экономическая оценка различных вариантов хранения водорода.

Тема 3. Использование водорода

ДВС на водороде. Топливные элементы. Никель-водородный аккумулятор. Современное состояние исследований и разработок в области водородных энерготехнологий. Основные направления научно-поисковых работ в области водородной энергетики.

Аннотация рабочей программы дисциплины ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы 13.04.01 "Теплоэнергетика и теплотехника (Автономные энергетические системы)" и относится к обязательной части ОПОП.

Осваивается на 1 курсе во 2 семестре.

2. Трудоемкость

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы на 108 часов.

Контактная работа - 26 часов, в том числе лекции - 8 часов, практические занятия - 18 часов, лабораторные работы - 0 часов, контроль самостоятельной работы - 0 часов.

Самостоятельная работа - 46 часов.

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен во 2 семестре.

3. Знать, уметь, владеть:

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- в минимально необходимом объеме методы формулирования цели и задач исследования, а также этапы научно-исследовательской работы, принципы моделирования и др.

Должен уметь:

- выявлять приоритеты решения задач исследования, а также выполнять лабораторные исследования, производственные эксперименты, статистические исследования и др.

Должен владеть:

- минимально необходимыми навыками выбора и создания критериев оценки результатов исследования, навыками определения объекта и предмета исследования, научной проблемы, разработки рабочей гипотезы и др.

4. Содержание (разделы)

Тема 1. Понятие, содержание и функции науки. Методы получения знания и его формы. Процесс научного исследования

Содержание лекционных занятий: Общее представление о науке и ее развитии. Специфика научной деятельности. Объект научного исследования. Проблема как форма научного познания. Общенаучные методы исследования. Эмпирические методы исследования и формы знания эмпирического уровня. Методы и формы познания на теоретическом уровне. Формулирование научно-технической проблемы. Этапы научно-исследовательской работы. Принципы моделирования. Разработка рабочей гипотезы.

Тема 2. Методы сбора количественной информации. Экспериментальные исследования. Прогнозирование в научных исследованиях. Изобретательство

Содержание лекционных занятий: Лабораторные исследования. Производственные эксперименты. Экспертный опрос. Статистическое исследование. Стохастические методы. Экспериментальные исследования: общие положения. Планирование исследования по методу полного факторного эксперимента. Методика планирования по полному факторному эксперименту. Метод крутого восхождения (методы Бокса-Уилсона). Определение необходимого числа экспериментов. Общие вопросы методики моделирования в научных исследованиях. Подobie и его критерии при моделировании. Математическое моделирование. Инструменты моделирования. Исследование физических процессов и явлений. Методы математического программирования. Программные средства для вычислительных работ. Прогнозирование в научных исследованиях. Изобретательство.

Содержание практических занятий: Решение задач оптимизации, статистической оценки данных, планирования эксперимента.

Тема 3. Информационно-библиографические ресурсы. Организация научных исследований в России. Система аттестации научных кадров в России

Содержание лекционных занятий: Информационные и библиографические источники информации. Электронные формы информационных ресурсов. Анализ источников информации. Основные средства поиска, сбора, систематизации и анализа исходных источников информации. Типы и содержание публикаций. Методика информационного поиска. Научные библиотеки и информационные центры. Организация научных исследований в России: общая ситуация. Академическая наука в России. Отраслевая наука в России. Вузовская наука в России. Оценка результатов научного исследования в России. Организация индивидуальной работы исследователя в России. Аттестация научных кадров в РФ. Аспирантура и докторантура в РФ. Ученые звания. Диссертация. Тема исследования. Основные характеристики научно-исследовательского отчета. Подготовка текста выступления.

Аннотация рабочей программы дисциплины ПСИХОЛОГИЯ НАУЧНОГО ТВОРЧЕСТВА

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в блок "Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» (Автономные энергетические системы)" и относится к обязательной части.

Осваивается на 1 курсе в 2 семестре.

2. Трудоемкость

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы на 72 часа.

Контактная работа - 26 часов, в том числе лекции - 8 часов, практические занятия - 18 часов, лабораторные работы - 0 часов, контроль самостоятельной работы - 0 часов.

Самостоятельная работа - 46 часов.

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет во 2 семестре.

3. Знать, уметь, владеть:

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Знать содержания и особенностей процессов самоорганизации и самообразования, но дает неполное обоснование соответствия выбранных технологий реализации процессов целям профессионального роста.

Уметь планировать цели и устанавливать приоритеты при осуществлении деятельности; самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности.

Владеть технологиями организации процесса самообразования и самоорганизации; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности.

Знать содержания и особенностей процессов самоорганизации и самообразования, но дает неполное обоснование соответствия выбранных технологий реализации процессов целям профессионального роста.

Уметь планировать цели и устанавливать приоритеты при осуществлении деятельности; самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности.

Владеть технологиями организации процесса самообразования и самоорганизации; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности.

4. Содержание (разделы)

Тема 1. Основные понятия психологии научного творчества.

Психология научного познания. Научное мышление. Творческий процесс в науке и его стадии. Психологический аспект рассмотрения научного творчества. Интуиция и творчество. Стадии творческого процесса. Творчество как объект философского анализа. Методологические аспекты исследования психологии творчества.

Тема 2. Параметры личности ученого

Психологические особенности личности ученого и их формирование. Изучение индивидуально-психологических характеристик ученых. Типологии ученых. Мотивация в структуре личности ученого. Семейное окружение и его роль в формировании личности ученого. Начало самостоятельной деятельности: отношения с научным руководителем. Интегрирующий подход к исследованию личности ученого.

Тема 3. Конструкторско-технические задачи.

Конструкторско-технические задачи и их виды. Синектика. Понятие и задачи синектики. Общее описание процедуры синектики. Этапы и их характерные особенности. Операторы: прямая, личная, символическая и фантастическая аналогии. История создания метода. Рекомендации по проведению синектического сеанса. Требования к синектической группе. Отличие синектики от мозгового штурма. Область применения метода. Достоинства и недостатки метода.

Тема 4. Традиционные и нетрадиционные методы технического творчества

Традиционные и нетрадиционные методы технического творчества и их характеристики. Метод фокальных объектов (МФО). Понятие и задачи метода. Общее описание процедура МФО. История создания и развития метода. Достоинства и недостатки метода. Операторы МФО. Область применения метода и его интерпретации в практике.

Тема 5. Методы развития творческого воображения и фантазии.

Понятие и задачи метода методов РТВ. Характерные особенности методов РТВ. Процедура (алгоритм) построения и развития фантастических идей. Структурно-функциональная схема методов РТВ. Морфологический анализ. Понятие и задачи метода. История создания метода. Этапы и операции метода. Область применения метода и его интерпретации. Достоинства и недостатки метода.

Тема 6. Дизайн искусственных стихов.

Понятие и задачи метода. Общее описание процедуры (алгоритма) и рекомендации по ее выполнению. Достоинства и область применения метода.

Метод контрольных вопросов (МКВ). Понятие и задачи метода. Этапы работы по МКВ. Достоинства и недостатки данного метода. Область применения метода и его интерпретации.

Тема 7. Метод контрольных вопросов

Понятие и задачи метода. Этапы работы по МКВ. Достоинства и недостатки метода. Область применения метода и его интерпретации.

Методы развития творческого воображения и фантазии. Понятие и задачи методов РТВ. Характерные особенности методов РТВ. Процедура (алгоритм) построения и развития фантастических идей. Структурно-функциональная схема методов РТВ.

Тема 8. Синектика.

Синектика. Понятие и задачи синектики. Общее описание процедуры синектики. Этапы и их характерные особенности. Операторы: прямая, личная, символическая и фантастическая аналогии. История создания метода. Рекомендации по проведению синектического сеанса. Требования к синектической группе. Отличие синектики от мозгового штурма. Область применения метода. Достоинства и недостатки метода.

Аннотация рабочей программы дисциплины Моделирование теплофизических и электрохимических процессов в топливных ячейках и электролизёрах

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в блок «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы (далее – ОПОП ВО) 13.04.01 - 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 5 зачетных единиц на 180 часов.

Контактная работа - 36 часа, в том числе лекции - 6 часов, практические занятия - 18 часов, лабораторные работы - 10 часов, контроль самостоятельной работы - 0 часов.

Самостоятельная работа - 110 часов.

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен и курсовой проект в 3 семестре.

3. Знать, уметь, владеть:

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Знает в минимально необходимом объеме современные методы исследования технологических машин и оборудования, в том числе инструменты моделирования и методы математического программирования.

Умеет оценивать и представлять результаты выполненных исследований технологических машин и оборудования, выбирать подходящие стохастические методы, методы подобия и др.

Владеет навыками разработки современных методов исследования технологических машин и оборудования, оценки и представления результатов выполненной работы, навыками планирования экспериментального исследования с определением необходимого количества экспериментов, написания научных статей и др.

Знает автоматические настройки для стандартных условий эксплуатации топливных ячеек и электролизёров при моделировании в специальных программных обеспечениях.

Уметь создавать отчеты для определения распределения электрического тока и потенциала, температуры и концентрации химических веществ в топливном элементе в стандартных условиях эксплуатации.

Владеть навыками получения результатов моделирования выдает наилучшие показатели эффективности и экономичности электрохимической ячейки для стандартных условий эксплуатации.

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 Установки и системы низкотемпературной техники

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в блок «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы (далее – ОПОП ВО) 13.04.01 - Теплоэнергетика и теплотехника (Автономные энергетические системы) и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 1 курсе во 2 семестре.

2. Трудоемкость

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц на 108 часов.

Контактная работа - 42 часа, в том числе лекции - 6 часов, практические занятия - 36 часов, лабораторные работы - 0 часов, контроль самостоятельной работы - 0 часов.

Самостоятельная работа - 66 часов.

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 2 семестре.

3. Знать, уметь, владеть:

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

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

Владеет навыками расчета тепловых и материальных балансов по тепловой схеме

Умеет оформлять проектную документацию в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию

Знает Специальные компьютерные программы для разработки проектной и рабочей документации по технологическим решениям

5. Содержание (разделы)

Тема 1. Основные понятия о физических процессах получения, транспортировки, использовании холода.

Основные задачи курса. Естественное и искусственное охлаждение. Основные подходы к выбору рабочего тела холодильной машины. Рабочие тела паровых холодильных машин и их основные свойства. Изменения, вносимые в теоретический цикл для осуществления действительного цикла холодильной машины. Регенеративный цикл холодильной машины. Характеристики цикла. Элементы и аппараты установок и систем низкотемпературной техники. Классификация и особенности конструкций холодильных компрессоров. Тепловой расчет компрессора. Характеристики компрессора. Уравнения одномерного движения рабочего тела. Уравнения моментов количества движения. Диффузоры. Входные и выходные устройства. Характеристики компрессоров и регулирование их работы. Типы и конструкции конденсаторов. Расчет теплоотдачи в конденсаторах. Испарители для охлаждения жидких теплоносителей. Особенности тепло- и массообмена в воздухоохладителях. Теоретический процесс сжатия в поршневом компрессоре. Объемные потери компрессора и их учет. Влияние мертвого пространства на производительность компрессора. Влияние различных факторов на коэффициент подачи. Энергетические потери в действительном компрессоре и их учет с помощью коэффициентов. Типы теплообменных аппаратов. Кожухотрубчатые теплообменники, теплообменники погружного типа, теплообменники воздушного охлаждения, пластинчатые, пластинчаторебристые теплообменники, пластинчатые теплообменники с вытравленными каналами. Вспомогательная аппаратура холодильных машин и установок Теплообменники и переохладители. Промежуточные сосуды. Маслоотделители и маслосборники. Отделители жидкости. Грязеуловители, фильтры и осушители. Воздухоотделители. Ресиверы.

Тема 2. Основные принципы расчёта холодильных машин и подходы к оценке эффективности и безопасности систем холодоснабжения..

Конструкции и особенности расчета основных аппаратов абсорбционных холодильных машин. Генераторы. Дефлегматоры. Абсорберы. Теплообменники. Испарители. Конденсаторы. Воздухоотделители. Насосы. Теоретические основы. Баланс энергии. Эффективный напор всасывания и кавитация. Ребойлеры. Ребойлер с паровым пространством, вертикальный рециркуляционный термосифонный ребойлер, горизонтальный однопроходный термосифонный ребойлер, вертикальный однопроходный термосифонный ребойлер, встроенные ребойлеры. Современные установки и системы Применение холодильных машин с использованием вторичных и других тепловых энергоресурсов. Процессы абсорбционных повышающего и понижающего термотрансформаторов. Характеристики абсорбционных повышающего и понижающего термотрансформаторов и основные направления их применения теплоты ВЭР. Оборудование для разделения фаз. Газожидкостные сепараторы. Первичное разделение, гравитационное разделение газа и жидкости. Каплеулавливание. Фильтр-сепараторы и коалисцирующие фильтры. Способы охлаждения и области их применения. Непосредственное охлаждение и охлаждение промежуточным хладоносителем. Установки с безмашинным охлаждением. Тихое (батареиное), воздушное и смешанное охлаждение помещений. Основные принципы размещения батарей в охлаждаемых помещениях и их конструктивные особенности. Термоэлектрические холодильные машины. Основные положения теории термоэлектрических холодильных машин.

Термоэлектрические эффекты. Режимы работы термоэлементов. Эффективность применения термоэлектрического охлаждения. Выбор материалов для термоэлементов. Сравнение термоэлектрических охлаждающих устройств с другими способами охлаждения. Основные химические процессы в элементах холодильных машин. Процессы разделения. Перегонка. Типы колонн. Абсорбция. Химическая абсорбция, выбор абсорбента. Регенеративный процесс абсорбции. Адсорбция. Мембранное разделение. Базовые понятия. Процесс мембранного разделения..

Тема 3. Выполнять подбор элементного состава холодильных систем, выбора рабочих тел для эффективного холодоснабжения.

Классификация схем холодильников Схемы холодильных установок. Требования к схемам холодильных установок. Схемы узлов оборудования. Схемы узла подачи жидкого холодильного агента в испарительную систему. Схемы фреоновых холодильных установок. Рассольные схемы. Сложные циклы. Многоступенчатое сжатие в компрессоре. Циклы двухступенчатого и трехступенчатого сжатия. Каскадные циклы холодильных машин. Классификация способов охлаждения. Анализ непосредственного охлаждения. Рассольное охлаждение. Воздушное охлаждение. Конструкции батарей непосредственного охлаждения. Рассольные батареи. Классификация холодильников по целевому назначению как звеньев непрерывной холодильной цепи. Классификация холодильников в зависимости от вместимости и этажности, понятие единовременной емкости хранения. Понятие о планировке холодильника. Расчет необходимой площади охлаждаемых помещений. Особенности строительных конструкций охлаждаемых помещений

Аннотация рабочей программы дисциплины Водород и способы его получения

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в блок «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы (далее – ОПОП ВО) 13.04.01 - Теплоэнергетика и теплотехника (Автономные энергетические системы) и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 1 курсе во 1 семестре.

2. Трудоемкость

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц на 180 часов.

Контактная работа - 34 часа, в том числе лекции - 8 часов, практические занятия - 18 часов, лабораторные работы - 10 часов, контроль самостоятельной работы - 0 часов.

Самостоятельная работа - 108 часов.

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 1 семестре.

3. Знать, уметь, владеть:

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Знать конструктивные предложения участников переговорного процесса в целях выбора оптимального решения при производстве энергоустановок в водородной энергетике

Уметь проводить предварительную оценку трудовых ресурсов, необходимых для реализации задач подразделения

Владеть навыками контроля эффективности внедряемых процессов по оптимизации управления и развития промышленного инжиниринга в водородной энергетике

4. Содержание (разделы)

Тема 1. Введение. Водород и его свойства.

Использование водорода в энергетике. Основные вехи в истории водородной энергетики. Водород и его свойства

Тема 2. Способы получения водорода

Производство водорода из природных топлив. Получение водорода методом электролиза. Плазмохимия. Использование ядерной энергетики для получения водорода. Получение водорода с помощью альтернативных источников энергии.

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля) Проектирование энергоустановок на топливных элементах

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы 13.04.01 "Теплоэнергетика и теплотехника (Автономные энергетические системы)" и относится к части ОПОП, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 1 и 2 курсе во 2 и 3 семестре.

2. Трудоемкость

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетные единицы на 252 часов.

Контактная работа - 72 часа, в том числе лекции - 12 часов, практические занятия - 42 часа, лабораторные работы - 18 часов, контроль самостоятельной работы - 0 часов.

Самостоятельная работа - 108 часа.

Контроль (зачёт / экзамен) - 72 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен во 2 и 3 семестре, курсовой проект 3 семестр.

3. Знать, уметь, владеть:

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Знать конструктивные предложения участников переговорного процесса в целях выбора оптимального решения при производстве энергоустановок в водородной энергетике

Уметь проводить предварительную оценку трудовых ресурсов, необходимых для реализации задач подразделения

Владеть навыками контроля эффективности внедряемых процессов по оптимизации управления и развития промышленного инжиниринга в водородной энергетике

Знать способы расчета необходимых ресурсов для выполнения всех этапов его жизненного цикла проекта, в том числе с учетом их заменимости.

Уметь обнаруживать проблемные части проекта, на основе их формулировать проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления.

Владеть навыками разработки концепции проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирования цели, задачи, обоснования актуальности, значимости, ожидаемых результатов и возможных сфер их применения

Знать необходимые информации у заказчика и с нормативных документов для разработки проектной документации установок производства, транспортировки, хранения и потребления водорода и энергетических смесей на его основе

Уметь проводить термодинамические, электродинамические, газодинамические расчеты для определения оптимальных размеров, наилучших показателей эффективности и экономичности установок производства, транспортировки, хранения и потребления водорода и энергетических смесей на его основе

Владеть способами и алгоритмами работы в системе автоматизированного проектирования (САПР) для выполнения чертежей проектной документации установок производства, транспортировки, хранения и потребления водорода и

энергетических смесей на его основе

Знать типы средств индивидуальной защиты и средств коллективной защиты и может сформировать требования к ним учитывая нормативные требования.

Уметь определять тип необходимого мероприятия по обеспечению безопасных условий и охраны труда в транспортных средствах на топливных элементах в различных ситуациях.

Владеет навыками определения источников и характеристик вредных и опасных факторов производственной среды и трудового процесса, их классификации

4. Содержание (разделы)

Тема 1. Непосредственное превращение химической энергии

Классификация химических электрогенераторов. Принцип действия и термодинамический КПД топливных элементов. В поисках подходящего топлива. Конструкции топливных элементов. Водород-кислородный элемент. Угольный топливный элемент. Энергетические характеристики топливных элементов.

Тема 2. Принцип работы и характеристики гальванических и топливных элементов

Гальванические элементы. Топливные элементы. Суперконденсатор как источник электрической энергии. Комбинированные источники энергии. Комбинированные источники энергии на ТАБ. Комбинированные источники энергии на ТАБ и ТЭ. Комбинированные источники энергии на ТАБ и накопителе энергии. Комбинированные источники энергии на базе теплового двигателя, генератора и накопителя энергии.

Тема 3. Краткая теория электрохимической энергоконверсии

Основные типы химических источников тока. Электрохимический элемент. Равновесное напряжение электрохимического элемента. Электродный потенциал. Парциальные токи на электродах разомкнутой электрохимической цепи. Замкнутая электрохимическая цепь. Причины возникновения поляризации. Мощность, емкость и энергия электрохимического элемента.

Тема 4. Топливные элементы

Твердополимерный водородно-кислородный элемент. Топливные элементы прямого окисления жидкого топлива. Твердоокисные топливные элементы. Расплавные карбонатные топливные элементы. Классические и нестандартные топливные элементы.

Тема 5. Нормативная документация при проектировании энергоустановок на топливных элементах.

Законодательная база проведения проектирования энергетических установок. Безопасность проектируемых энергоустановок. Структура автономных систем электропитания киловаттного класса мощности на топливных элементах. Анализ топологии силовых схем импульсных источников питания. Анализ методов проектирования повышающих и понижающих преобразователей для автономных электротехнических комплексов.

Тема 6. Анализ существующих технических решений реализации систем электропитания автономных энергетических установок на основе топливных элементов.

Разработки мировые. Разработки отечественные. Комбинированные установки. Направление развития энергоустановок.

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

Проектирование установок хранения и подачи водорода

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в блок «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы (далее – ОПОП ВО) 13.04.01 - Теплоэнергетика и теплотехника (Автономные энергетические системы) и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

2. Трудоемкость

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц на 144 часов.
Контактная работа - 48 часа, в том числе лекции - 6 часов, практические занятия - 24 часов, лабораторные работы - 18 часов, контроль самостоятельной работы - 0 часов.
Самостоятельная работа - 60 часов.
Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часов.
Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен и курсовой проект в 4 семестре.

3. Знать, уметь, владеть:

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Знать способы расчета необходимых ресурсов для выполнения всех этапов его жизненного цикла проекта, в том числе с учетом их заменимости.

Уметь обнаруживать проблемные части проекта, на основе их формулировать проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления.

Владеть навыками разработки концепции проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирования цели, задачи, обоснования актуальности, значимости, ожидаемых результатов и возможных сфер их применения.

Знать необходимые информации у заказчика и с нормативных документов для разработки проектной документации установок производства, транспортировки, хранения и потребления водорода и энергетических смесей на его основе

Уметь проводить термодинамические, электродинамические, газодинамические расчеты для определения оптимальных размеров, наилучших показателей эффективности и экономичности установок производства, транспортировки, хранения и потребления водорода и энергетических смесей на его основе

Владеть способами и алгоритмами работы в системе автоматизированного проектирования (САПР) для выполнения чертежей проектной документации установок производства, транспортировки, хранения и потребления водорода и энергетических смесей на его основе

Знать типы средств индивидуальной защиты и средств коллективной защиты и может сформировать требования к ним учитывая нормативные требования.

Уметь определять тип необходимого мероприятия по обеспечению безопасных условий и охраны труда в транспортных средствах на топливных элементах в различных ситуациях.

Владеть навыками определения источников и характеристик вредных и опасных факторов производственной среды и трудового процесса, их классификации

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.

Аннотация программы дисциплины Специальные вопросы физической химии

1. Место дисциплины в системе ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» основной профессиональной образовательной программы 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника (Автономные энергетические системы)» и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений (далее – ОПОП ВО).

Осваивается на 1 курсе в 1 семестре.

2. Трудоемкость

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетные единицы на 144

часа.

Контактная работа – 26 часов, в том числе лекции – 8 часа, практические занятия – 18 часов, контроль самостоятельной работы – 0 часов.

Самостоятельная работа – 82 часов.

Контроль (зачёт / экзамен) – 36 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины (модуля): экзамен в 1 семестре.

3. Знать, уметь, владеть:

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Знать технические требования к выполнению работ по техническому обслуживанию водородных энергетических установок.

Уметь анализировать, систематизировать и интерпретировать техническую документацию водородных энергетических установок.

Владеть навыками разработки технологической документации на технологические процессы изготовления изделий автомобилей на водородном топливе

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 твёрдых электролитов.

Химические источники тока с расплавленными и твёрдыми 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 программы дисциплины Технология производства химических источников тока

1. Место дисциплины в системе ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 13.04.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений. Осваивается на 1 курсе в 1 семестре.

2. Трудоемкость

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц на 144 часа.

Контактная работа - 36 часов, в том числе лекции - 12 часов, практические занятия - 24 часа, лабораторные работы - 0 часов, контроль самостоятельной работы - 0 часов.

Самостоятельная работа - 72 часа.

Контроль (зачёт / экзамен) – 36 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 1 семестре.

3. Знать, уметь, владеть:

Знать в минимально необходимом объеме современные методы исследования технологических машин и оборудования, в том числе инструменты моделирования и методы математического программирования.

Уметь оценивать и представлять результаты выполненных исследований технологических машин и оборудования, выбирать подходящие стохастические методы, методы подобия и др.

Владеть навыками разработки современных методов исследования технологических машин и оборудования, оценки и представления результатов выполненной работы, навыками планирования экспериментального исследования с определением необходимого количества экспериментов, написания научных статей и др.

4. Содержание (разделы)

Тема 1. Общие положения о правовом регулировании интеллектуальной собственности в РФ. Понятие интеллектуальных прав

Охраняемые результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации: понятие, виды. Понятие интеллектуальной собственности. Законодательство в сфере права интеллектуальной собственности. Основные институты права интеллектуальной собственности. Понятие и виды интеллектуальных прав на результаты интеллектуальной деятельности. Интеллектуальные права и право собственности. Личные права. Исключительное право и срок его действия. Действие интеллектуальных прав на территории Российской Федерации. Субъекты права интеллектуальной собственности. Автор результата интеллектуальной деятельности. Соавторство. Правообладатели. Организации по управлению авторскими и смежными правами. Федеральный орган исполнительной власти по интеллектуальной собственности. Международное сотрудничество и основные международные соглашения в сфере охраны интеллектуальной собственности.

Тема 2. Объекты патентных прав. Патентные права

Понятие и виды объектов патентных прав. Условия патентоспособности изобретения, полезной модели и промышленного образца. Автор изобретения, полезной модели и промышленного образца. Соавторство. Понятие и виды патентных прав авторов. Право авторства на изобретение, полезную модель или промышленный образец. Право на

получение патента. Исключительное право на изобретения, полезную модель или промышленный образец. Зависимое изобретение, зависимая полезная модель или промышленный образец. Действия, не являющиеся нарушением исключительного права на изобретение, полезную модель или промышленный образец. Право преждепользования на изобретение, полезную модель или промышленный образец. Принудительная лицензия на изобретение, полезную модель или промышленный образец. Срок действия исключительного права на изобретение, полезную модель или промышленный образец. Государственная регистрация изобретения, полезной модели или промышленного образца.

Тема 3. Распоряжение исключительным правом на изобретение, полезную модель или промышленный образец

Понятие и способы распоряжения исключительным правом на изобретение, полезную модель или промышленный образец. Общая характеристика договора об отчуждении исключительного права на изобретение, полезную модель или промышленный образец. Общая характеристика лицензионного договора о предоставлении права использования изобретения, полезной модели и промышленного образца. Открытая лицензия на изобретение, полезную модель или промышленный образец. Принудительная лицензия на изобретение, полезную модель или промышленный образец. Изобретения, полезные модели или промышленные образцы, созданные в связи с выполнением служебного задания или при выполнении работ по договору.

Тема 4. Получение патента

Подача заявки на выдачу патента на изобретение, полезную модель или промышленный образец. Содержание заявки на выдачу патента на изобретение, полезную модель или промышленный образец. Порядок внесения изменений в документы заявки. Преобразование заявки. Отзыв заявки. Установление приоритета изобретения, полезной модели или промышленного образца. Конвенционный приоритет. Последствия совпадения дат приоритета изобретения, полезной модели или промышленного образца. Экспертиза заявки на выдачу патента на изобретение, полезную модель или промышленный образец (формальная экспертиза заявки, экспертиза заявки, по существу). Решение о выдаче патента на изобретение, об отказе в его выдаче или о признании заявки отозванной. Временная правовая охрана изобретения. Регистрация изобретения, полезной модели или промышленного образца и выдача патента. Прекращение и восстановление действия патента. Особенности правовой охраны и использования секретных изобретений.

Тема 5. Защита прав авторов и патентообладателей

Понятие нарушения прав на охраняемые законом результаты интеллектуальной деятельности в сфере технического творчества. Наиболее распространенные нарушения прав авторов изобретений, полезных моделей или промышленных образцов и патентообладателей. Споры, связанные с защитой патентных прав. Способы гражданско-правовой защиты нарушенных патентных прав. Особенности применения гражданско-правовой ответственности за нарушение патентных прав. Публикация решения суда о нарушении патента.

Аннотация рабочей программы дисциплины Электрохимические энергоустановки

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 13.04.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений. Осваивается на 1 курсе в 1 семестре.

2. Трудоемкость

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц на 144 часа.

Контактная работа - 36 часов, в том числе лекции - 12 часов, практические занятия - 24 часа, лабораторные работы - 0 часов, контроль самостоятельной работы - 0 часов.

Самостоятельная работа - 72 часа.

Контроль (зачёт / экзамен) – 36 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 1 семестре.

3. Знать, уметь, владеть:

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Знать в минимально необходимом объеме современные методы исследования технологических машин и оборудования, в том числе инструменты моделирования и методы математического программирования.

Уметь оценивать и представлять результаты выполненных исследований технологических машин и оборудования, выбирать подходящие стохастические методы, методы подобия и др.

Владеть навыками разработки современных методов исследования технологических машин и оборудования, оценки и представления результатов выполненной работы, навыками планирования экспериментального исследования с определением необходимого количества экспериментов, написания научных статей и др.

Знать конструктивные предложения участников переговорного процесса в целях выбора оптимального решения при производстве энергоустановок в водородной энергетике

Уметь проводить предварительную оценку трудовых ресурсов, необходимых для реализации задач подразделения

Владеть навыками контроля эффективности внедряемых процессов по оптимизации управления и развития промышленного инжиниринга в водородной энергетике

4. Содержание (разделы)

Тема 1. Основы электрохимии

Электрохимический потенциал. Понятие электродного потенциала; стандартный электродный потенциал. Уравнение Нернста. Неравновесные явления в растворах электролитов: диффузия, миграция и ионные реакции. Диффузионный потенциал. Понятие удельной и эквивалентной электропроводности. Общая характеристика электродных процессов и понятие лимитирующей стадии. Механизмы массопереноса. Стационарная диффузия при разряде ионов на одноименном металле, роль явлений миграции в этих процессах. Теория конвективной диффузии.

Тема 2. Электрохимические системы

Электродные системы. Вращающийся дисковый электрод и его использование для изучения электрохимической кинетики. Основные положения теории замедленного разряда. Ток обмена. Идеальная и реальная энергии активации. Кинетические и каталитические токи. Влияние комплексообразования на кинетику электродных реакций. Стадийный перенос электронов в электрохимических реакциях.

Тема 3. Химические источники тока

Определение химических источников тока (ХИТ). Типы ХИТ: первичные и вторичные ХИТ. Напряжение ХИТ. Вольтамперная и разрядная кривые. Термодинамика ХИТ. Мощность, емкость и энергия ХИТ. Нормированный ток. Удельные параметры и эксплуатационные характеристики ХИТ. Удельные энергия и мощность ХИТ, глубина разряда. Саморазряд ХИТ. Сохраняемость и ресурс ХИТ. Тепловые процессы в ХИТ. Электрохимические конденсаторы. Конструкция. Характеристики. Гибридные конденсаторы. Конструкция. Характеристики. Применение. Суперконденсаторы. Мировой рынок суперконденсаторов. Топливные элементы. Конструкция.

Характеристики. Применение.

Тема 4. Основные принципы конструирования химических источников тока

Характеристики ХИТ (напряжение, емкость), применение ХИТ. Материалы, применяемые при производстве ХИТ. Реагенты. Электроды. Конструкционные материалы. Основные принципы конструирования ХИТ. Конструкции ХИТ. Особенности конструкции батарей. Способы активации ХИТ. Уход за аккумуляторами. Методы исследования ХИТ и материалов.

Тема 5. Устройство и принцип работы различных вариантов химических источников тока.

Общая характеристика свинцовых, серебряно-цинковых, кадмий-никелевых аккумуляторов. Металл-воздушные системы. Литиевые источники тока. Источники тока системы диоксид марганца-цинк с соевым или щелочным электролитом. Ртутно-цинковые и серебряно-цинковые элементы. Свинцовые (кислотные) аккумуляторы. Общие сведения. Технология изготовления. Никель-кадмиевые и никель-железные аккумуляторы. Никель-водородные и никель металлгидридные аккумуляторы. Конструкция аккумуляторов. Характеристики аккумуляторов.

Литиевые аккумуляторы. Литий-ионные аккумуляторы. Характеристики литиевых аккумуляторов. Принцип работы. Зарядно-разрядные кривые.

Новые анодные материалы. Новые катодные материалы. Резервные химические источники тока. Классификация резервных ХИТ.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Требования безопасности и меры защиты к энергоустановкам на топливных элементах

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в блок «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы (далее – ОПОП ВО) 13.04.01 - 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 4 зачетных единиц на 144 часов.

Контактная работа - 36 часа, в том числе лекции - 8 часов, практические занятия - 28 часов, лабораторные работы - 0 часов, контроль самостоятельной работы - 0 часов.

Самостоятельная работа - 108 часов.

Контроль (зачёт / экзамен) – 0 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 3 семестре.

3. Знать, уметь, владеть:

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Знать конструктивные предложения участников переговорного процесса в целях выбора оптимального решения при производстве энергоустановок в водородной энергетике

Уметь проводить предварительную оценку трудовых ресурсов, необходимых для реализации задач подразделения

Владеть навыками контроля эффективности внедряемых процессов по оптимизации управления и развития промышленного инжиниринга в водородной энергетике

Знать типы средств индивидуальной защиты и средств коллективной защиты и может сформировать требования к ним учитывая нормативные требования.

Уметь определять тип необходимого мероприятия по обеспечению безопасных условий и охраны труда в транспортных средствах на топливных элементах в различных ситуациях.

Владеет навыками определения источников и характеристик вредных и опасных факторов производственной среды и трудового процесса, их классификации

4. Содержание (разделы)

Тема 1. Введение. Термины и определения

Область применения. Нормативные ссылки.

Тема 2. Функциональная безопасность транспортного средства

Условия и режимы работы. Безопасность работы. Защита от отказов.

Тема 3. Защита от опасностей, связанных с использованием водорода, в транспортных средствах, работающих на сжатом водороде

Требования к конструкции и характеристикам топливной системы. Дополнительный или альтернативный подход для подтверждения требований безопасности при использовании водорода

Тема 4. Меры по защите людей от поражения электрическим током

Меры по защите людей от поражения электрическим током. Методы испытаний и контроля мер по защите от поражения электрическим током.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Специальные вопросы электрохимии

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» основной профессиональной образовательной программы 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника (Автономные энергетические системы)» и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений (далее – ОПОП ВО).

Осваивается на 1 курсе в 1 семестре.

2. Трудоемкость

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетные единицы на 144 часа.

Контактная работа – 36 часов, в том числе лекции – 8 часа, практические занятия – 28 часов, контроль самостоятельной работы – 0 часов.

Самостоятельная работа – 108 часов.

Контроль (зачёт / экзамен) – 0 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины (модуля): зачет в 3 семестре.

3. Знать, уметь, владеть:

Знать необходимые информации у заказчика и с нормативных документов для разработки проектной документации установок производства, транспортировки, хранения и потребления водорода и энергетических смесей на его основе

Уметь проводить термодинамические, электродинамические, газодинамические расчеты для определения оптимальных размеров, наилучших показателей эффективности и экономичности установок производства, транспортировки, хранения и потребления водорода и энергетических смесей на его основе

Владеть способами и алгоритмами работы в системе автоматизированного проектирования (САПР) для выполнения чертежей проектной документации установок производства, транспортировки, хранения и потребления водорода и энергетических смесей на его основе

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

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) 13.04.01 - Теплоэнергетика и теплотехника (Автономные энергетические системы) и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 1 курсе во 1 семестре.

2. Трудоемкость

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц на 144 часов.

Контактная работа - 36 часа, в том числе лекции - 8 часов, практические занятия - 18 часов, лабораторные работы - 10 часов, контроль самостоятельной работы - 0 часов.

Самостоятельная работа - 72 часов.

Контроль (зачёт / экзамен) – 36 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 1 семестре.

3. Знать, уметь, владеть:

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Знать конструктивные предложения участников переговорного процесса в целях выбора оптимального решения при производстве энергоустановок в водородной энергетике

Уметь проводить предварительную оценку трудовых ресурсов, необходимых для реализации задач подразделения

Владеть навыками контроля эффективности внедряемых процессов по оптимизации управления и развития промышленного инжиниринга в водородной энергетике

4. Содержание (разделы)

Тема 1. Экспериментальные ошибки и неопределенности.

Содержание лекционных занятий: Инженерный эксперимент: определения, термины, обозначения. Виды ошибок. Природа случайных ошибок и неопределенностей. Показатели случайной ошибки. Определение случайной ошибки измерительной системы. Наилучший результат выборки. Распределения ошибок, отличающиеся от нормального. Показатель точности произведения или частного. Определение показателей точности для произвольной функции. Применение общего уравнения. Планирование экспериментов с точки зрения анализа ошибок. Нахождение неопределенности результата с помощью графиков и диаграмм. Линейные формулы для ошибки результата и неопределенные постоянные. Ошибки результата в случае распределений, отличающихся от нормального.

Содержание практических занятий: Оценка экспериментальных ошибок и неопределенностей.

Тема 2. Измерительные системы. Анализ размерностей. Последовательность испытаний и план эксперимента.

Содержание лекционных занятий: Граница раздела в измерительных приборах. Импеданс и нагрузка. Динамическая характеристика. Дублирование измерений. Регистрация данных. П-теорема. Выбор безразмерных комбинаций и переменных. Метод последовательного исключения размерностей. Выбор основных размерностей. Применение анализа размерностей при проведении экспериментов. Определение интервалов между экспериментальными данными. Порядок проведения эксперимента. Рандомизированные блоки: внешние переменные. Многофакторные эксперименты: классические планы. Многофакторные эксперименты: факторные планы. Определение источников ошибок с помощью уравнений баланса. Проверка ошибок путем экстраполяции. Выполнение повторных измерений и ошибка старения. Исключение резко отклоняющихся значений.

Содержание практических занятий: Использование анализа размерностей для выбора безразмерных критериев. План эксперимента.

Тема 3. Статистический, графический и математический виды анализа данных.

Содержание лекционных занятий: Терминология: два вида ошибок статистического вывода. Проверка значимости с помощью χ^2 -критерия. Критерий t Стьюдента. Дисперсионный анализ. Пуассоновское распределение. Классический метод наименьших квадратов. Построение прямой, быстрые и приближенные методы построения. Исследование функций графическими методами. Неопределенность при графическом анализе. Значащие цифры. Подбор многочленов по эмпирическим данным. Интерполяция и экстраполяция данных. Дифференцирование и интегрирование данных.

Содержание практических занятий: Статистическая обработка экспериментальных данных. Анализ экспериментальных данных методом наименьших квадратов.

Содержание лабораторных занятий: Оценка случайной погрешности с помощью нормального распределения. Оценка случайной погрешности с помощью распределения Стьюдента.

Аннотация рабочей программы дисциплины Надежность систем энергообеспечения

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в блок «Дисциплины, (модули)» основной профессиональной образовательной программы (далее – ОПОП ВО) 13.04.01 "Теплоэнергетика и теплотехника (Автономные энергетические системы)" и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 1 курсе в 1 семестре.

2. Трудоемкость

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц на 144 часа.

Контактная работа - 36 часов, в том числе лекции - 8 часов, практические занятия - 18 часов, лабораторные работы - 10 часов, контроль самостоятельной работы - 0 часов.

Самостоятельная работа - 72 часа.

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 1 семестре.

3. Знать, уметь, владеть:

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Знать конструктивные предложения участников переговорного процесса в целях выбора оптимального решения при производстве энергоустановок в водородной энергетике

Уметь проводить предварительную оценку трудовых ресурсов, необходимых для реализации задач подразделения

Владеть навыками контроля эффективности внедряемых процессов по оптимизации управления и развития промышленного инжиниринга в водородной энергетике

4. Содержание (разделы)

Тема 1. Основы теории надежности.

Содержание лекционных занятий: Введение в дисциплину. Основные понятия и определения. Единичные показатели. Комплексные показатели. Общая характеристика методов. Методы представления функционально-структурных связей элементов системы. Методы определения вероятностных характеристик (показателей надежности) системы.

Содержание практических занятий: Построение и преобразование структурных схем надежности.

Тема 2. Постановка проблем, структура и моделирование теплоэнергетических систем.

Содержание лекционных занятий: Критерий надежности. Задачи надежности. Информационная обеспеченность. Характер моделей надежности и требования, предъявляемые к ним. Структура системы с позиций надежности и средства ее обеспечения. Модели надежности оборудования системы. Модели надежности структуры системы.

Содержание практических занятий: Решение задач надежности по нахождению вероятности безотказного функционирования за указанный срок и средней наработки на отказ.

Тема 3. Задачи надежности теплоэнергетических систем и их решение.

Содержание лекционных занятий: Математическая модель системы. Учет надежности при выборе конфигурации и параметров сети и ее элементов. Учет надежности при разработке системы управления и ремонтно-эксплуатационного обслуживания. Выбор резервов генерирующих мощностей. Учет надежности при выборе единичной мощности агрегатов и схемы их коммутации. Системные требования к надежности оборудования и управлению. Генерирующая часть системы. Теплотехнические сети. Роль квалификации, дисциплины персонала и автоматизированной системы диспетчерского управления в обеспечении надежности.

Содержание лабораторных занятий: Построение и анализ графика кривой распределения вероятности безотказной работы системы на основании информации о параметрах и характере изменения интенсивности отказов каждого отдельно взятого элемента ее структуры. Практическое исследование особенностей применения метода Монте-Карло для нахождения средней наработки на отказ и вероятности безотказной работы системы за указанный срок времени при решении задач надежности.

Аннотация рабочей программы дисциплины МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ ИНЖЕНЕРНЫХ РЕШЕНИЙ

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в блок «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы (далее – ОПОП ВО) 13.04.01 "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 3 зачетные единицы на 108 часов.

Контактная работа - 36 часов, в том числе лекции - 8 часов, практические занятия - 28 часов, лабораторные работы - 0 часов, контроль самостоятельной работы - 0 часов.

Самостоятельная работа - 72 часа.

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 3 семестре.

3. Знать, уметь, владеть:

Знать необходимые информации у заказчика и с нормативных документов для разработки проектной документации установок производства, транспортировки, хранения и потребления водорода и энергетических смесей на его основе

Уметь проводить термодинамические, электродинамические, газодинамические расчеты для определения оптимальных размеров, наилучших показателей эффективности и экономичности установок производства, транспортировки, хранения и потребления водорода и энергетических смесей на его основе

Владеть способами и алгоритмами работы в системе автоматизированного проектирования (САПР) для выполнения чертежей проектной документации установок производства, транспортировки, хранения и потребления водорода и энергетических смесей на его основе

4. Содержание (разделы)

Тема 1. Математическое моделирование в оптимизации. Одномерная оптимизация.

Содержание лекционных занятий: Определение границ объекта оптимизации. Выбор управляемых переменных. Определение ограничений на управляемые переменные. Выбор числового критерия оптимизации. Формулировка математической задачи оптимизации. Информационное обеспечение математической модели. Численные методы решения задач одномерной оптимизации. Минимум функции одной переменной. Унимодальные функции. Выпуклые функции. Условие Липшица. Классическая минимизация функции одной переменной. Прямые методы. Метод перебора. Метод

порядка поиска. Методы исключения отрезков. Метод парабол. Методы, использующие производные функции. Метод средней точки. Метод хорд. Метод Ньютона. Метод кубической аппроксимации. Методы минимизации многомодальных функций: метод перебора. Метод ломаных.

Содержание практических занятий: Решение задач одномерной оптимизации.

Тема 2. Методы безусловной минимизации функций многих переменных.

Содержание лекционных занятий: Основные понятия линейной алгебры. Минимум функции многих переменных. Дифференцируемые функции многих переменных. Необходимые и достаточные условия минимума дифференцируемой функции. Метод наименьших квадратов. Выпуклые множества и выпуклые функции. Свойства выпуклых функций. Выпуклые квадратичные функции. Общие принципы n-мерной минимизации. Прямые методы безусловной минимизации. Минимизация по правильному симплексу. Поиск точки минимума по деформируемому симплексу. Метод циклического покоординатного спуска. Алгоритм Хука-Дживса. Методы случайного поиска. Метод сопряженных направлений. Методы безусловной минимизации, использующие производные функций. Метод градиентного спуска. Метод наискорейшего спуска. Метод сопряженных градиентов. Метод Ньютона. Квазиньютоновские методы.

Содержание практических занятий: Решение задач безусловной минимизации функций нескольких переменных.

Тема 3. Многомерная минимизация при наличии ограничений. Линейное программирование.

Содержание лекционных занятий: Задачи математического программирования. Постановка и классификация задач математического программирования применительно к задачам оптимизации. Критерии оптимальности в задачах математического программирования. Необходимые условия минимума в терминах направлений. Задача на условный экстремум. Условия оптимальности в задаче выпуклого программирования. Задача математического программирования со смешанными ограничениями. Решение задач линейного программирования. Графический метод. Симплекс-таблица. Симплекс-метод. Метод искусственного базиса. Симплекс-метод при отсутствии условий неотрицательности переменных. Двойственность в линейном программировании. Двойственный симплекс-метод. Применения теории двойственности.

Содержание практических занятий: Решение задач линейного программирования.

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля) Спектроскопия водородного топлива

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 13.04.01 «Теплоэнергетика и тепло техника» «(Автономные энергетические системы)» и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП.

Осваивается на 2 курсе в 3 семестре.

2. Трудоемкость

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы на 144 часа.

Контактная работа - 36 часов, в том числе лекции - 8 часа, практические занятия - 18 часов, лабораторные работы - 10 часов, контроль самостоятельной работы - 0 часов.

Самостоятельная работа - 72 часа.

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 3 семестре.

3. Знать, уметь, владеть:

Должен знать:

ПК-1 технические требования к выполнению работ по техническому обслуживанию водородных энергетических установок.

Должен уметь:

ПК-1 анализировать, систематизировать и интерпретировать техническую документацию водородных энергетических установок.

Должен владеть:

ПК-1 навыками разработки технологической документации на технологические процессы изготовления изделий автомобилей на водородном топливе

4. Содержание (разделы)

Тема 1. Методы колебательной спектроскопии. Техника и методика эксперимента в спектроскопии

Основы теории колебательной спектроскопии. Квантовомеханический подход к описанию колебательных спектров. Уровни энергии, их классификация, фундаментальные, обертоновые и составные частоты. Интенсивность полос колебательных спектров. Правила отбора и интенсивность в инфракрасном (ИК) поглощении и в спектрах комбинационного рассеяния (КР). Спектроскопия комбинационного рассеяния (КР). Стоксовы и антистоксовы линии КР. Классическая задача о колебаниях многоатомных молекул. Частоты и формы нормальных колебаний молекул. Характеристичность нормальных колебаний. Техника и методика эксперимента в ИК и КР спектроскопии. Математическая обработка спектров. Количественный и качественный анализ. Закон Ламберта- Бугера - Бера.

Тема 2. Фурье-спектроскопия. Спектроскопия водорода и водородной связи

Фурье-преобразование. ИК-Фурье-спектроскопия. Математическая обработка спектров. Аппаратура и техника эксперимента. Общая картина колебательного спектра углеводородов.

Проявление водородной связи в частоте, интенсивности и ширине валентных полос ОН-групп. Флуктуационная теории уширения полос Н-связи. Температурная трансформация формы контура. Информационно-поисковые системы (атласы) спектров.

Тема 3. Рентгенографические исследования. Люминесцентная спектроскопия.

Физические основы рентгеноструктурного анализа. Источники и виды рентгеновского излучения. Закон Мозли. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом. Классификация рентгеновских методов анализа. Анализ по первичному рентгеновскому излучению (рентгеноэмиссионный). Анализ по вторичному рентгеновскому излучению (рентгенофлуоресцентный). Закон Брэгга-Вульфа. Техника и методика регистрации рентгеновских спектров.

Теоретические основы люминесценции. Классификация люминесценции. Спектральные закономерности люминесценции. Флуоресценция и фосфоресценция. Принцип Франка-Кордона. Правило Стокса-Ломмеля.

Аппаратура люминесцентной спектроскопии. Техника и методика регистрации спектров люминесценции.

Тема 4. Возможности спектроскопии в изучении и идентификации составляющих элементов водородного топлива, материалов катализаторов

Классификация топливных элементов. Водородные топливные элементы с твердо-полимерным электролитом (ТПЭ).

Спектроскопия физико-химических показателей и состава компонент водородного топлива, растворов электролитов, водных и газовых технологических сред. Спектральный анализ сольватации, водородных связей, полимерных матриц. Спектральный мониторинг процессов окисления топлива.

Тема 5. Спектроскопическое определение примесей водородного топлива по ГОСТ

Классификация водородного топлива. Технические требования и проверка качества. Состав ингредиентов. Перечень предельных концентраций водорода и примесей.

Методы анализа. Применение ИК Фурье-спектрометров. Предел обнаружения и предел определения примеси. Методы отбора проб. Техника безопасности.

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля) Автоматизация инженерных расчетов

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в блок «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы (далее – ОПОП ВО) 13.04.01 - 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 4 зачетные единицы на 144 часов.

Контактная работа - 36 часов, в том числе лекции - 8 часов, практические занятия - 18 часов, лабораторные работы - 10 часов, контроль самостоятельной работы - 0 часов.

Самостоятельная работа - 72 часа.

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 3 семестре.

3. Знать, уметь, владеть:

Знать автоматические настройки для стандартных условий эксплуатации топливных ячеек и электролизёров при моделировании в специальных программных обеспечениях.

Уметь создавать отчеты для определения распределения электрического тока и потенциала, температуры и концентрации химических веществ в топливном элементе в стандартных условиях эксплуатации.

Владеть навыками получения результатов моделирования выдает наилучшие показатели эффективности и экономичности электрохимической ячейки для стандартных условий эксплуатации.

4. Содержание (разделы)

Тема 1. Введение. Общие сведения о средствах автоматизации. Моделирование как метод изучения объекта.

Введение. Роль и место курса в программе подготовки специалиста. Сведения из истории развития средств автоматизации в различных областях хозяйственной деятельности. Обзор средств автоматизации проектирования. Современный уровень и роль средств автоматизации в научно-техническом прогрессе. Общие сведения о средствах автоматизации. Основные понятия. Процесс проектирования как этап в процессе производства. Основы автоматизированного проектирования. Основные термины и определения. Характеристики средств автоматизации проектирования. Моделирование как метод изучения объекта. Модель как аналог объекта. Повторение свойств объекта, необходимое для целенаправленного изучения объекта. Управление моделью как цель изучения условий, при которых одно из свойств превалирует над другими. Типы моделей. Физические модели и математические. Модели с одной определяющей операцией (понятие о теории абстрактных групп). Алгебра логики (понятие об экспертных системах). Способы формализации объекта и построения математической модели.

Тема 2. Постановка задачи. Параметрический синтез технических систем. MathCAD как инструмент для отладки математической модели. Входной язык системы MathCAD. Методика решения задач в среде MathCAD. Создание математической модели в среде Mathcad. Решение дифференциальных уравнений в среде MathCAD.

Постановка задачи. Синтез технических систем. Постановка задачи, способы сбора информации об объекте, составление технического задания. Снижение усталости. Унификация элементов. Описание исходных данных. Определение структуры процесса

проектирования объекта. Параметрический синтез технических систем. Психологические аспекты при постановке задачи. MathCAD как инструмент для отладки математической модели. Классификация математических пакетов. Основные особенности MathCad. Основы работы с системой MathCAD. Окно редактирования. Главное меню. Наборные панели, перемещаемые наборные панели (в оригинале Palletes ? палитры). Панель инструментов (Toolbox). Операции с файлами. Операции редактирования. Размещение регионов. Операции с выражениями (вставка единиц измерения). Управление ресурсами (центр ресурсов). Панели форматирования и статуса системы. Входной язык системы MathCAD. MathCAD ? возможность описания математических алгоритмов в естественной математической форме с применением общепринятой символики для математических знаков. Работа со вставками. Установка шаблона двумерных графиков (X-Y Plot @). Установка шаблона трехмерных графиков (Surface Plot). Установка шаблона контурных 3D-графиков (Contour Plot). Установка шаблона точечного 3D-графика (3D Scatter Plot). Вывод функций (Choose function...). Установка единиц измерения размерных величин (Units...). Вставка текстовой области (Text Region...). Вставка в текстовую область математических формул (Math Region...). Форматирование математических выражений (Equation...).

Методика решения задач в среде MathCAD. Методика решения математических задач в среде MathCAD в режиме суперкалькулятора. Методика решения алгебраических уравнений. 1. Проектирование пожарного ведра. Создание однопараметрической математической модели объёма пожарного ведра конической формы и определение оптимального угла раскройки заготовки различными способами. Решение систем уравнений в среде MathCAD. Составление системы линейных уравнений и нахождение решения различными способами. Безотходное проектирование пожарных ведер. Создание однопараметрической математической модели объёма двух пожарных вёдер конической формы, получаемых из одной заготовки и определение оптимальных углов раскройки заготовки различными способами. Решение многопараметрических задач. Создание многопараметрической математической модели объёма трёх пожарных вёдер конической формы, получаемых из одной заготовки и определение оптимальных углов раскройки заготовки различными способами.

Решений дифференциальных уравнений в среде MathCAD. Составление и численное решение дифференциальных уравнений различного порядка.

Тема 3. Решение систем дифференциальных уравнений в среде MathCAD. Создание математической модели на основе эмпирических данных. Управление вычислительными процессами и программирование в среде MathCAD.

Решений систем дифференциальных уравнений в среде MathCAD. Составление и численное решение систем дифференциальных уравнений различного порядка. Аппроксимация и интерполяция в среде MathCAD. Реализация методик аппроксимации эмпирических данных: линейная, полиномами, нелинейная. Реализация методов интерполирования и сглаживания табличных зависимостей. Символьная математика в среде MathCAD. Решение различных задач средствами символьной математики. Программирование в среде MathCAD. Расширение возможностей численного решения сложных задач средствами программирования..

| № п/п | | | Практические занятия | КСР | Самостоятельная работа | |
|---------------|-----------------|--|----------------------|-----|------------------------|------------|
| 1 | Организационный | Выдача задания на производственную практику и прохождение инструктажа по технике безопасности | 0 | 0 | 8 | ПК-2, УК-1 |
| 2 | Основной | Проведение инструктажа по технике безопасности руководителем практики от предприятия, экскурсионное изучение структуры предприятия, ознакомление с установкой, ее местом в технологической линии, конструкцией, непосредственное принятие участия в производстве.), сбор материалов, согласно индивидуальному заданию. | 0 | 2 | 60 | ПК-2, УК-1 |
| 3 | Заключительный | Обобщение и систематизация материалов для подготовки отчета, изучение конструкторской и нормативно-технической документации на оборудование, оформление и защита отчета по практике. | 0 | 8 | 30 | ПК-2, УК-1 |
| ИТОГО: | | | 0 | 10 | 98 | |

Аннотация программы практики Научно-производственная практика

1. Вид практики, способ и форма ее 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: | научно-производственная практика |

2. Объём практики

Объём практики составляет 3 зачётных единиц, 108 часов.

Прохождение практики предусматривает:

а) Контактную работу (КСР) – 10 часов.

б) Самостоятельную работу – 98 часов.

3. Знать, уметь, владеть:

Обучающийся, прошедший практику, должен:

Знать содержания и особенностей процессов организации и образования команды, но не дает неполное обоснование соответствия выбранных технологий реализации процессов целям профессионального роста.

Уметь планировать цели и устанавливать приоритеты при осуществлении деятельности; самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности.

Владеть технологиями организации процесса образования членов команды; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, контроля и оценки деятельности командной работы.

Знать конструктивные предложения участников переговорного процесса в целях выбора оптимального решения при производстве энергоустановок в водородной энергетике

Уметь проводить предварительную оценку трудовых ресурсов, необходимых для реализации задач подразделения

Владеть навыками контроля эффективности внедряемых процессов по оптимизации управления и развития промышленного инжиниринга в водородной энергетике.

4. Содержание (разделы)

| № п/п | Этап | Содержание этапа | Трудоемкость (часов) по видам учебной работы | | | Реализуемые компетенции |
|-------|-----------------|---|--|-----|------------------------|-------------------------|
| | | | Практические занятия | КСР | Самостоятельная работа | |
| 1 | Организационный | Участие студента в организационном собрании, получение индивидуального задания, оформление путевки и договора (при необходимости), проведение инструктажа по технике безопасности руководителем практики от кафедры. | 0 | 0 | 8 | УК-3 ПК-2 |
| 2 | Основной | Проведение инструктажа по технике безопасности руководителем практики от предприятия, экскурсионное изучение структуры предприятия, ознакомление с рабочим местом и оборудованием (особенностями его эксплуатации, технического обслуживания, диагностики, ремонта), непосредственное участие в производственном процессе (выполнение производственных заданий), сбор материалов, согласно индивидуальному заданию. | 0 | 2 | 60 | УК-3 ПК-2 |

| | | | | | | |
|---------------|----------------|--|---|----|----|--------------|
| 3 | Заключительный | Обобщение и систематизация материалов для подготовки отчета, изучение конструкторской и нормативно-технической документации на оборудование, оформление и защита отчета по практике. | 0 | 8 | 30 | УК-3 ПК-2 |
| ИТОГО: | | | 0 | 10 | 98 | |

Аннотация программы практики Научно-исследовательская работа

1. Вид практики, способ и форма ее проведения

Вид практики: производственная
Способ проведения практики: стационарная и (или) выездная
Форма (формы) проведения практики: в календарном учебном графике период проведения практики совмещен с проведением теоретических занятий
Тип практики: научно-исследовательская работа

2. Объём практики

Объём практики составляет 39 зачетных единиц, 1404 часов.

Прохождение практики предусматривает:

- а) Контактную работу (КСР) – 40 часов;
- б) Самостоятельную работу – 1364 часов.

3. Знать, уметь, владеть:

Обучающийся, прошедший практику, должен:

Знать в минимально необходимом объеме методы формулирования цели и задач исследования, а также этапы научно-исследовательской работы, принципы моделирования и др.

Уметь выявлять приоритеты решения задач исследования, а также выполнять лабораторные исследования, производственные эксперименты, статистические исследования и др.

Владеть минимально необходимыми навыками выбора и создания критериев оценки результатов исследования, навыками определения объекта и предмета исследования, научной проблемы, разработки рабочей гипотезы и др.

Знать в минимально необходимом объеме современные методы исследования технологических машин и оборудования, в том числе инструменты моделирования и методы математического программирования.

Уметь оценивать и представлять результаты выполненных исследований технологических машин и оборудования, выбирать подходящие стохастические методы, методы подобия и др.

Владеть навыками разработки современных методов исследования технологических машин и оборудования, оценки и представления результатов выполненной работы, навыками планирования экспериментального исследования с определением необходимого количества экспериментов, написания научных статей и др.

Знать автоматические настройки для стандартных условий эксплуатации топливных ячеек и электролизёров при моделировании в специальных программных обеспечениях.

Уметь создавать отчеты для определения распределения электрического тока и потенциала, температуры и концентрации химических веществ в топливном элементе в стандартных условиях эксплуатации.

Владеть навыками получения результатов моделирования выдает наилучшие показатели эффективности и экономичности электрохимической ячейки для стандартных условий эксплуатации.

Знать необходимые информации у заказчика и с нормативных документов для разработки проектной документации установок производства, транспортировки, хранения и потребления водорода и энергетических смесей на его основе

Уметь проводить термодинамические, электродинамические, газодинамические расчеты для определения оптимальных размеров, наилучших показателей эффективности и экономичности установок производства, транспортировки, хранения и потребления водорода и энергетических смесей на его основе

Владеть способами и алгоритмами работы в системе автоматизированного проектирования (САПР) для выполнения чертежей проектной документации установок производства, транспортировки, хранения и потребления водорода и энергетических смесей на его основе

4. Содержание (разделы)

| № п / п | Этап | Содержание этапа | Трудоемкость (часов) по видам учебной работы | | | Реализуемые компетенции |
|---------|------------------------------------|---|--|------------------------|--------|---|
| | | | Практические занятия | Самостоятельная работа | КСР | |
| 1 | 1 семестр Подготовительный этап | Общее собрание магистрантов по вопросам организации НИР, ознакомление их с программой НИР; выдача заданий научным руководителем, определение тематики НИР, календарно-тематического плана НИР; закрепление рабочего места за студентом; ознакомление с распорядком прохождения практики; ознакомление магистранта с формой и видом отчетности, порядком защиты отчета по НИР и требованиями к его оформлению. На подготовительном этапе магистрант самостоятельно составляет план проведения работ и утверждает его у своего научного руководителя. Также на этом этапе формулируются цель и задачи исследования, его средств и методов (инструментальные средства, аналитические исследования, структурное моделирование и т.п.). Кроме того, магистрант выполняет обзор научно-технической и патентной литературы, чтобы всесторонне оценить степень разработанности темы магистерской диссертации. | 0 | 38 6 | 1 0 | ОП К-1; ОП К-2; ПК -3; ПК -4 |
| 2 | 2 семестр | Для подготовки к проведению научного | 0 | 31 | 1 | ОП |

| | | | | |
|--|--|---|---|--|
| <p>Подготовка и проведение научного исследования</p> | <p>исследования магистранту необходимо изучить:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы исследования и проведения экспериментальных работ; - правила эксплуатации исследовательского оборудования кафедры; - методы анализа и обработки экспериментальных данных; - физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту; - информационные технологии в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере; - требования к оформлению научно-технической документации; - порядок внедрения результатов научных исследований и разработок. <p>На этом же этапе магистрант по согласованию с научным руководителем разрабатывает методику проведения эксперимента, собирает экспериментальную установку, производит монтаж необходимого оборудования и/или разрабатывает математические модели, проводит физический (натурный) эксперимент на установке и/или численный эксперимент на компьютере с привлечением специализированного программного обеспечения. При выполнении магистрантом НИР на кафедре непосредственное руководство и контроль за работой магистранта по выполнению программы научно-исследовательской работы осуществляется его научным руководителем из числа преподавателей кафедры.</p> <p>Научный руководитель магистранта:</p> <ul style="list-style-type: none"> - согласовывает программу НИР и календарные сроки ее проведения с руководителем магистерской программы; - проводит необходимые организационные мероприятия по выполнению программы НИР; - оказывает соответствующую консультационную помощь; - согласовывает график проведения практики и осуществляет систематический контроль за ходом НИР; - оказывает помощь студентам по всем вопросам, связанным с выполнением НИР и оформлением отчета. <p>Конкретное содержание и тематика НИР планируется научным руководителем студента, согласовывается с руководителем программы подготовки магистров и отражается в</p> | 4 | 0 | <p>К-1; ОП К-2; ПК -3; ПК -4</p> |
|--|--|---|---|--|

| | | | | | | |
|---------------|--|--|---|----------|--------|---|
| | | индивидуальном задании на НИР, в котором фиксируются все виды деятельности магистранта в ходе выполнения НИР. | | | | |
| 3 | 3 семестр Обработка и анализ результатов, полученных на предыдущих этапах, подготовка заявки на патент, участие в грантах и конкурсах | На данном этапе магистрант проводит статистическую обработку экспериментальных данных, делает выводы об их достоверности, проводит их анализ, проверяет адекватность разработанной математической модели. Магистрант анализирует возможность внедрения результатов исследования, их использования для разработки нового или усовершенствованного продукта или технологии. Результатом выполнения этапа может стать заявка на патент, на участие в гранте или конкурсе научных работ. | 0 | 35 0 | 1 0 | ОП К-1; ОП К-2; ПК -3; ПК -4 |
| 4 | 4 семестр Оформление и защита отчета по НИР на зачете, опубликование результатов НИР | Магистрант оформляет отчет о работе, готовит публикацию и презентацию результатов проведенного исследования. Результатом выполнения всех этапов работы должна стать публикация или ряд публикаций в научном журнале и/или в сборнике трудов научной конференции, участие в конкурсе научных работ, подготовка презентации полученных результатов, подготовка отчета по НИР и сдача зачета с оценкой по НИР. | 0 | 31 4 | 1 0 | ОП К-1; ОП К-2; ПК -3; ПК -4 |
| ИТОГО: | | | 0 | 13 64 | 4 0 | |

Аннотация программы практики

Преддипломная практика

1. Вид практики, способ и форма ее 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. Объем практики

Объем практики составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Прохождение практики предусматривает:

- Контактную работу (КСР) – 10 часов;
- Самостоятельную работу – 206 часов.

3. Знать, уметь, владеть:

Обучающийся, прошедший практику, должен:

Знать способы расчета необходимых ресурсов для выполнения всех этапов его жизненного цикла проекта, в том числе с учетом их заменимости.

Уметь обнаруживать проблемные части проекта, на основе их формулировать проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления.

Владеть навыками разработки концепции проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирования цели, задачи, обоснования актуальности, значимости, ожидаемых результатов и возможных сфер их применения.

Знать конструктивные предложения участников переговорного процесса в целях выбора оптимального решения при производстве энергоустановок в водородной энергетике

Уметь проводить предварительную оценку трудовых ресурсов, необходимых для реализации задач подразделения

Владеть навыками контроля эффективности внедряемых процессов по оптимизации управления и развития промышленного инжиниринга в водородной энергетике

4. Содержание (разделы)

| № п/п | Этап | Содержание этапа | Трудоемкость (часов) по видам учебной работы | | | Реализуемые компетенции |
|---------------|-----------------|--|--|-----|------------------------|-------------------------|
| | | | Практические занятия | КСР | Самостоятельная работа | |
| 1 | Организационный | Участие студента в организационном собрании, получение индивидуального задания, оформление путевки и договора (при необходимости), проведение инструктажа по технике безопасности руководителем практики от кафедры. | 0 | 0 | 6 | ПК-2 УК-2 |
| 2 | Основной | Проведение инструктажа по технике безопасности руководителем практики от предприятия, экскурсионное изучение структуры предприятия, ознакомление с рабочим местом и оборудованием, непосредственное участие в производственном процессе (выполнение производственных заданий), разработка рекомендаций по внедрению результатов научных исследований по теме магистерской диссертации, участие в конкурсе научных работ. | 0 | 2 | 140 | ПК-2 УК-2 |
| 3 | Заключительный | Обобщение и систематизация материалов для подготовки отчета, подготовка заявки на изобретение или полезную модель (по согласованию с научным руководителем), оформление и защита отчета по практике. | 0 | 8 | 60 | ПК-2 УК-2 |
| ИТОГО: | | | 0 | 10 | 206 | |

Аннотация программы государственной итоговой аттестации

Структура государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по данной ОПОП ВО включает следующее государственное аттестационное испытание:

- подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

Аннотация программы подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

1. Трудоемкость выполнения и защиты выпускной квалификационной работы

Общая трудоемкость составляет 6 зачетных единиц на 216 часов.

Из них:

2 часа отводится на консультации;

214 часов отводится на самостоятельную работу.

2. Этапы и сроки выполнения и защиты выпускной квалификационной работы

1. Обзор и анализ источников научной и патентной литературы в области профессиональной деятельности.

2. Постановки цели и решаемых для ее достижения задач.

3. Исследование процессов и (или) решение задачи оптимизации параметров согласно поставленной задачи.

4. Анализ полученного результата, выводы и заключение.

5. Подготовка и оформление пояснительной записки диссертации и иллюстрационного материала.

6. Прохождение антиплагиата.

3. Примерные темы выпускных квалификационных работ

1. Исследование режимов работы и оптимизация параметров работы установок производства и трансформации энергии.

2. Исследование энергоресурсосберегающей установки на ТЭЦ.

3. Исследование котлотурбинного цеха с модернизацией турбины.

4. Исследование мини-ТЭЦ для предприятия мощностью до 3 МВт.

5. Исследование системы теплоснабжения с использованием блочного котла.

6. Исследование автономного энергоснабжения.

7. Исследование ПГУ для нефтяного месторождения.

8. Обоснование метода очистки воды для промышленного снабжения в условиях повышенной биогенной нагрузки.

9. Испытание двигателя на ПАО «КАМАЗ» при использовании ингибитора коррозии в качестве охлаждающей жидкости.

10. Исследование температурных режимов системы горячего водоснабжения и оптимизация работы котельной ЗАО «ПТФК «ЗТЭО».

11. Исследование тепловых потерь зданий на основе анализа результатов тепловых съемок и разработка энергоэффективных мероприятий.

12. Обоснование метода очистки воды для промышленного снабжения в условиях повышенной биогенной нагрузки.

13. Разработка системы теплоснабжения Чишминского резервуарного парка НГДУ «Джалильнефть» на основе петротермальной энергетики.

14. Модернизация узла сбрасывания осадков производства районных очистных сооружений ЗАО «Челныводоканал» при получении метана.

15. Исследование тепловых и электрических характеристик плазменно-жидкостной установки для получения синтез-газа.

16. Модернизация системы поддержания климата патологоанатомического центра ГАУЗ «БСМП» г. Набережные Челны.
17. Разработка и исследование технологии получения алюмосиликатных микросфер при сжигании угля в котлах средней мощности.
18. Проектирование комбинированного теплообменного аппарата конденсатора-испарителя для систем сжижения природного газа.
19. Повышение эффективности газодизельных моторов за счет использования цикла Аткинсона.
20. Проектирование мобильной газодизельной когенерационной установки мощностью 1 МВт.
21. Система теплоснабжения производственной базы сельскохозяйственного предприятия.
22. Теплоснабжение жилого микрорайона г. Набережные Челны.
23. Процессы и аппараты систем теплогазоснабжения и вентиляции.
24. Расчет и анализ тепловой схемы с котлом-утилизатором с топочным отделением.
25. Система тепло и энергоснабжения промышленного предприятия.
26. Анализ эффективности инструментов управления качеством ресурсосбережения в жилищно-коммунальном секторе Республики Татарстан.
27. Обоснование энергоэффективности тепло-насосной установки для автономного отопления и горячего водоснабжения объектов малоэтажной застройки (без заявления).
28. Обоснование перевода котла ДКВр 10-13 ГМ на водогрейный режим работы.
29. Динамика парожидкостных компрессионных систем охлаждения энергетических установок мобильных и стационарных машин.
30. Модернизация конденсатора паровых турбин с внедрением химической очистки трубок конденсатора.

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля) ПСИХОЛОГИЯ ЛИЧНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок "ФТД. Факультативные дисциплины" основной профессиональной образовательной программы 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника (Автономные энергетические системы) и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 1 курсе в 2 семестре.

2. Трудоемкость

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы на 72 часа.

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

Самостоятельная работа - 36 часов.

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет во 2 семестре.

3. Знать, уметь, владеть:

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Знать содержания и особенностей процессов организации и образования команды, но дает неполное обоснование соответствия выбранных технологий реализации процессов целям профессионального роста.

Уметь планировать цели и устанавливать приоритеты при осуществлении деятельности; самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности.

Владеть технологиями организации процесса образования членов команды; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, контроля и оценки деятельности командной работы.

Знать содержания и особенностей процессов самоорганизации и самообразования, но дает неполное обоснование соответствия выбранных технологий реализации процессов целям профессионального роста.

Уметь планировать цели и устанавливать приоритеты при осуществлении деятельности; самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности.

Владеть навыками организации процесса самообразования и самоорганизации; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности.

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 асертивное 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 асертивным стилем поведения.

Характеристика взаимоотношений и общения асертивной личности. Роль асертивного поведения в принятии решений, в конфликтных ситуациях. Основные техники и навыки асертивного поведения. Определение уровня навыков асертивного поведения. Основные способы развить в себе навыки асертивного поведения. Преимущества, навыков асертивного поведения. Разумный компромисс, заигранная пластинка, негативные расспросы и др. навыки. Асертивное 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 учебной дисциплины (модуля) ОСНОВЫ БИБЛИОТЕЧНЫХ, БИБЛИОГРАФИЧЕСКИХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ЗНАНИЙ

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в блок "Факультативные дисциплины" основной профессиональной образовательной программы 13.04.01 "Теплоэнергетика и теплотехника (Автономные энергетические системы)" и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 1 курсе в 1 семестре.

2. Трудоемкость дисциплины (модуля):

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

Контактная работа - 20 часа(ов), в том числе лекции - 4 часа(ов), практические занятия - 16 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 52 часа(ов).

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет с оценкой в 1 семестре.

3. Знать, уметь, владеть:

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль) должен:

Знать основные способы осуществления поиска деловой информации с применением автоматизированных библиотечно-информационных технологий, приемы критического анализа и синтеза документального потока на основе системного подхода.

Уметь анализировать и систематизировать документальный поток, используя навыки отбора необходимой информации на основе системного подхода, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, вырабатывать стратегию дальнейшего оптимального использования информации в профессиональной деятельности.

Владеть способами осуществления поиска современной научно-технической информации, критического анализа и синтеза информации, грамотно, логично, аргументировано формировать собственные суждения и оценки и вырабатывать стратегию действий дальнейшего оптимального использования деловой информации в профессиональной деятельности.

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) Стажировка в высокотехнологичном предприятии

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в блок «ФТД. Факультативы» основной профессиональной образовательной программы (далее – ОПОП ВО) 13.04.01 - Теплоэнергетика и теплотехника (Автономные энергетические системы) и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 1 курсе во 1 семестре.

2. Трудоемкость

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетных единиц на 36 часов.

Контактная работа - 16 часа, в том числе лекции - 10 часов, практические занятия - 6 часов, лабораторные работы - 0 часов, контроль самостоятельной работы - 0 часов.

Самостоятельная работа - 20 часов.

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часов.

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет с оценкой в 1 семестре.

3. Знать, уметь, владеть:

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Знать содержания и особенностей процессов самоорганизации и самообразования, но дает неполное обоснование соответствия выбранных технологий реализации процессов целям профессионального роста.

Уметь планировать цели и устанавливать приоритеты при осуществлении деятельности; самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности.

Владеть навыками организации процесса самообразования и самоорганизации; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности.

Знать в минимально необходимом объеме методы формулирования цели и задач исследования, а также этапы научно-исследовательской работы, принципы моделирования и др.

Уметь выявлять приоритеты решения задач исследования, а также выполнять лабораторные исследования, производственные эксперименты, статистические исследования и др.

Владеть минимально необходимыми навыками выбора и создания критериев оценки результатов исследования, навыками определения объекта и предмета исследования, научной проблемы, разработки рабочей гипотезы и др.

Знать в минимально необходимом объеме современные методы исследования технологических машин и оборудования, в том числе инструменты моделирования и методы математического программирования.

Уметь оценивать и представлять результаты выполненных исследований технологических машин и оборудования, выбирать подходящие стохастические методы, методы подобия и др.

Владеть навыками разработки современных методов исследования технологических машин и оборудования, оценки и представления результатов выполненной работы, навыками планирования экспериментального исследования с определением необходимого количества экспериментов, написания научных статей и др.

4. Содержание (разделы)

1. Нормирование энергоэффективности транспортных средств (нормы, методы и средства испытаний)
 - a. Лекция
 - b. Экскурсия в Центр испытаний НАМИ (моторные стенды, стенды для испытаний компонентов электромобилей)
2. Обзор современных технологий снижения углеродного следа (лекция):
 - a. Повышение энергоэффективности традиционных АТС
 - b. Применение альтернативных топлив (метан, биотоплива, водород, электроэнергия, аммиак)
3. Топливные элементы и транспортные средства с их использованием
 - a. Лекция
 - b. Экскурсия (автомобиль Аурус на водороде)
4. Технологии применения водорода в ДВС (лекция)
5. Современные методы расчета энергоэффективности, традиционных, гибридных и водородных автотранспортных средств (на примере расчета в Cruise M)
 - a. Лекция
 - b. Демонстрация расчета в реальном времени
6. Оценка перспективных технологий снижения углеродного следа в полном жизненном цикле
 - a. Лекция
 - b. Практика (проведение расчетов в классе)