



Негосударственное образовательное учреждение
высшего образования
Московский технологический институт



АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН

Направление подготовки
13.04.02 ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Программа подготовки

Электроэнергетические системы, сети, электропередачи, их режимы,
устойчивость и надёжность

Квалификация (степень) выпускника
магистр

Москва 2016

Аннотация рабочей программы дисциплины «Философия технических наук»

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Философия технических наук» являются:

- формирование философского мировоззрения, обеспечивающего ориентацию будущего магистра в условиях трансформации современной техногенной цивилизации;
- изучение основных направлений, течений и концепций в философии технических наук, а также проблем, которые в них рассматриваются;
- развитие интеллектуально-мыслительного потенциала на основе усвоения и применения теоретико-познавательных и методологических процедур современной научно-технической парадигмы.

Задачи освоения дисциплины состоят в следующем:

- выявить основные подходы к определению природы технических наук;
- рассмотреть данные социокультурные феномены в их историческом развитии;
- раскрыть структуру научного знания, становление технических наук и механизмы их динамики; уяснить типы научно-технической революции, детерминанты развития техники, критерии Нового в технике;
- установить статус технических наук в культуре современной техногенной цивилизации и определить их роль в решении глобальных проблем;
- прояснить проблему последствий развития современной техники; определить возможности эффективной политики управления научно-техническим прогрессом;
- сформировать у магистров систему основных мировоззренческих, методологических и аксиологических проблем, возникающих в процессе становления науки и техники, и выявление особенностей и тенденций их исторического развития.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

а) Дисциплина «Философия технических наук» относится к дисциплинам базовой части основной образовательной программы подготовки магистров по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».

б) Дисциплина «Философия технических наук» имеет тесные взаимосвязи с другими дисциплинами учебного плана – История и методология науки, Компьютерные технологии в науке и образовании.

в) Дисциплина «Философия технических наук» не является предшествующей для изучения каких-либо специальных дисциплин. Знания, навыки и умения, приобретённые магистром при успешном освоении курса, послужат необходимой мировоззренческой и методологической базой при изучении дисциплины «История и методология науки», а также всех дисциплин технического курса.

г) Изучение дисциплины «Философия технических наук» базируется на знаниях, приобретённых студентами в ходе получения высшего образования (бакалавриата) и изучения таких дисциплин как История, Философия, Религиоведение, Политология, Социология, Экология, Демография, Экономическая теория, Правоведение, Информационные технологии.

3. Тематическое содержание дисциплины

Раздел 1. Предмет и основные концепции современной философии науки и техники

Современная философия науки как изучение общих закономерностей научного познания в его историческом развитии и изменяющемся в социокультурном контексте. Эволюция подходов к анализу науки

Три аспекта бытия науки: наука как познавательная деятельность, как социальный институт, как особая сфера культуры.

Основания науки: операциональные и философские.

Концепции К. Поппера, И. Лакатоса, Т. Куна, П. Фейерабенда, М. Полани.

Раздел 2. Генезис науки, ее историческая эволюция

Научная картина мира и методы научного познания. Функции научной картины мира. Исторические формы научной картины мира. Методы научного познания и их классификация.

Научные представления о техносфере. Место и роль в системотехнике и теории управления техническими системами в современных представлениях о техносфере. Научно-техническая рациональность: ее сущность и границы.

Две стратегии порождения знаний: обобщение практического опыта и конструирование теоретических моделей.

Этапы формирования науки: древний (научные знания Древнего Востока, Греции и Рима); средневековый (теологические и рациональные концепции); науки в эпоху Нового времени (концепции Ф. Бэкона, Г. Галилео, Р. Декарта, оксфордская школа; концепции естественнонаучных знаний). Классическая, неклассическая, постклассическая наука.

Формирование науки как профессиональной деятельности. Возникновение дисциплинарно-организационной науки. Формирование технических наук.

Научные революции: типология, механизмы. Философия как генерация структур, необходимых для основания типов системных объектов.

Раздел 3. Структура научного знания

Научное знание как сложная развивающаяся система. Классификация научного знания. Эмпирический и теоретический уровни знания: критерии их различия.

Особенности эмпирического и теоретического языков науки.

Структура эмпирического знания. Эксперимент и наблюдение. Случайные и систематические наблюдения. Эмпирические зависимости и эмпирические факты. Процедуры формирования факта.

Структура теоретического знания. Первичные теоретические модели и законы. Развитая теория.

Роль конструктивных методов в теории.

Математизация теоретического знания. Нелинейность роста знаний.

Раздел 4. Динамика технической науки как процесс порождения нового знания

Историческая изменчивость механизмов порождения научного технического знания. Взаимодействие оснований науки и опыта как начальный этап становления новой дисциплины. Проблемы классификации. Обратное воздействие эмпирических фактов на основания науки.

Формирование теоретических моделей и законов. Роль аналогий в теоретическом поиске. Процедуры обоснования теоретических знаний. Механизмы развития научных понятий.

Раздел 5. Наука как социальный институт

Различные подходы к определению социального института науки. Научные сообщества и их исторические типы (республика ученых 17 века, научные сообщества эпохи дисциплинарно-организационной науки, формирование междисциплинарной науки).

Научные школы. Подготовка научных кадров.

Исторические способы трансляции научных знаний.

Компьютеризация науки и ее последствия. Наука и экономика. Наука и власть. Проблемы секретности и закрытия научных исследований. Проблема государственного регулирования науки.

Этика науки и ответственность учёного.

Раздел 6. Философия техники и методология технических наук

Предмет, основные сферы и задачи философии техники. Соотношение философии техники и философии науки. Техническая и инженерная деятельность, научное и техническое знание. Перспективы и границы современной техногенной цивилизации.

Человек и техника. Специфика объекта и предмета технического познания. Жизнь как категория наук об обществе и технической культуре. Ценности и их роль в научно-техническом познании.

Техника как предмет философского исследования. Образы техники в культуре. Технический оптимизм и технический пессимизм. Генезис и основные этапы развития техники. Проблемы взаимодействия науки и техники. Специфика соотношения эмпирического и теоретического в технике.

Частные и общие технологии. Технические науки и системотехника.

Раздел 7. Философские проблемы техники и технических наук

Техника как явление культуры. Образы техники в культуре. Проблема осмысления сущности техники, «техническое», «нетехническое».

Проблемы системно-технического и социотехнического проектирования.

Научно-техническая политика и проблема управления научно-техническим процессом. Проблема комплексной оценки последствий техники в жизни человека и общества.

Этические проблемы техники. Проблемы гуманизации и экологизации техники. НТП и концепция устойчивого развития цивилизации.

Раздел 8. Роль науки и техники в современной России и глобальном мире

Перспективы научно-технического прогресса в российской науке. Проблема новаторства в техническом знании. Методологические проблемы современной техники и технологии, проектно-конструкторской деятельности.

Этические, экологические и социально-экономические проблемы развития современной отечественной техники.

Развитие современных информационных технологий, связанные с ними глобальные методологические и социальные проблемы. Философские проблемы «искусственного интеллекта». Перспективы формирования «общества знания».

Соотношение объяснения и научного предвидения (прогноза, расчета).

Наука как профессиональная деятельность. Роль современного ученого и его вклад в отечественную и мировую техническую науку. Модернизация в подготовке молодых ученых в области технических наук в России.

Роль РАН в формировании направлений научных исследований и актуализации технического обновления.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Дополнительные главы математики»

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Дополнительные главы математики» являются:

- воспитание высокой математической культуры,
- привитие навыков современных видов математического мышления,
- использование математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности,
- изучение постановок задач и основных аналитических методов их решения,
- анализ свойств получаемых решений.

Задачи освоения дисциплины «Дополнительные главы математики» состоят в следующем:

- знакомство и обучение студентов основным методам математической физики для более глубокого понимания и моделирования физических и технологических процессов в последующей профессиональной деятельности;
- дальнейшее развитие математического мышления;
- формирование достаточно высокой математической культуры;
- привитие и развитие математического мышления;
- знакомство студентов с методами решения технических задач.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

- а) Дисциплина «Дополнительные главы математики» относится к дисциплинам базовой части учебного плана основной образовательной программы подготовки магистров по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».
- б) Дисциплина «Дополнительные главы математики» базируется на общих курсах высшей математики и физики.
- в) Для успешного освоения дисциплины «Дополнительные главы математики» студент должен:
- знать общие курсы высшей математики и физики,
 - уметь применять основные математические и физические методы решения задач и исследований.
- г) Дисциплина «Дополнительные главы математики» необходима для освоения дисциплин: «История и методология науки», «Электрические схемы генерирующих, сетевых и производственных предприятий», «Инновационная деятельность в промышленности», при написании «Научно-исследовательской работы», при прохождении преддипломной практики и при подготовке магистерской диссертации.

3. Тематическое содержание дисциплины

Раздел 1. Уравнение гипергеометрического типа

Уравнение гипергеометрического типа, приведение к стандартному виду, примеры. Полиномы гипергеометрического вида. Формула Родрига.

Раздел 2. Классические ортогональные полиномы

Интегральное представление для функций гипергеометрического типа. Свойства интегрального представления. Понятие аналитического продолжения. Классические ортогональные полиномы: полиномы Якоби и полиномы Лежандра, Чебышева, Гегенбауера, Лаггера, Эрмита. Формулы дифференцирования, полиномы Бесселя и их связь с полиномами Лаггера. Понятие производящей функции.

Общие свойства ортогональных полиномов, разложение, рекуррентные соотношения, единственность. Формула Дарбу-Кристофеля. Свойства четности полиномов.

Разложение функций в ряды по ортогональным полиномам, замкнутость системы ортогональных полиномов. Теоремы разложения.

Раздел 3. Уравнение Лапласа

Уравнение Лапласа. Сферические функции, обобщенные сферические функции, интегральное представление. Свойства сферических функций, примеры. Теорема сложения.

Раздел 4. Цилиндрические функции

Функции второго рода, асимптотическое поведение, примеры. Неполные бета и гамма функции, интегральные экспонента, синус и косинус, их связь с функциями второго рода (на примерах).

Цилиндрические функции. Уравнение Бесселя в цилиндрических координатах, функция Бесселя первого рода и функции Ханкеля первого и второго рода. Свойства, рекуррентные соотношения, функциональные соотношения. Интегральные представления.

Специальные классы цилиндрических функций. Функция Бесселя второго рода; функция Бесселя полуцелого порядка, функция Бесселя мнимого аргумента.

Раздел 5. Гипергеометрические функции

Гипергеометрические функции. Канонический вид гипергеометрического уравнения (уравнение Гаусса), вырожденное гипергеометрическое уравнение. Гипергеометрическая и вырожденная гипергеометрическая функции, рекуррентные соотношения и формулы дифференцирования.

Свойства гипергеометрических функций. Разложение в ряды, функциональные соотношения и асимптотические представления.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Компьютерные, сетевые и информационные технологии»

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью дисциплины является подготовка выпускников к научным исследованиям для решения задач, связанных с разработкой инновационных методов, повышающих эффективность эксплуатации и проектирования электроэнергетических систем.

Достижение этой цели позволит выпускникам успешно решать профессиональные задачи, связанные с проектированием, обслуживанием и эксплуатацией объектов электроэнергетики, находить творческие решения профессиональных задач, проводить технические испытания и научные эксперименты, оценивать результаты выполненной работы

Задачей изучения дисциплины является системное представление частей различных типов систем и технологий.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

а) Дисциплина «Компьютерные, сетевые и информационные технологии» относится к дисциплинам базовой части учебного плана основной образовательной программы подготовки магистров по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».

б) Дисциплина «Компьютерные, сетевые и информационные технологии» базируется на компетенциях, полученных при изучении дисциплин «Информатика», «Вычислительные системы».

в) Для изучения дисциплины «Компьютерные, сетевые и информационные технологии» студенту необходимо знать основы администрирования информационных систем, устройство ЭВМ и ЛВС.

г) Освоение дисциплины «Компьютерные, сетевые и информационные технологии» необходимо студентам для изучения дисциплин: «Автоматические системы учета и контроля в энергетике», «Автоматизация технологических процессов», «Телемеханика и диспетчеризация в энергетике».

3. Тематическое содержание дисциплины

1. Компьютерные технологии в научной, деловой и повседневной деятельности. Использование компьютерных технологий для организации коллективной деятельности.
2. Работа в локальных и глобальных сетях.
3. Электронные документы и издания. Подготовка и издание документов при безбумажной технологии.
4. Визуализация экспериментальных и расчетных данных.
5. Основные функции систем компьютерной поддержки проектирования и производства.
6. Введение в теорию информации и кодирования; информация и энтропия.
7. Корректирующие коды. Сложность и защита информации. Криптографические методы защиты информации, применение криптографических протоколов в информационно-компьютерных сетях.
8. Введение в нейροкомпьютеры. Машина Больцмана. Программирование дискретных оптимизационных задач и задач распознавания для нейροкомпьютеров.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Электропитающие сети и системы. Эксплуатация электрических сетей»

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Электропитающие сети и системы. Эксплуатация электрических сетей» являются формирование систематизированных знаний в области электрических сетей электроэнергетических систем, питающих системы электроснабжения, энергосбережения, приобретение магистрантами навыков их проектирования, развитие культуры экономически целесообразного выбора проектируемого варианта схемы сети, расчета режимов сложных систем, регулирования частоты и напряжения, изучение технических и экономических характеристик основных типов источников питания; формирование систематических знаний по вопросам организации эксплуатации и обслуживания электрических сетей номинальным напряжением 35 кВ и выше.

Задачи освоения дисциплины:

- Изучение научных основ построения электроэнергетических систем, технологий анализа и синтеза схем электрических сетей, принципов и методов разработки и реализации оптимальных технических решений при проектировании электроэнергетических систем и сетей.
- Ознакомление магистрантов с методом проектирования и его алгоритмом и основами расчета по выбору электрических аппаратов электроэнергетических систем.
- Получение знаний в области энергосбережения, регулирования частоты и напряжения в электроэнергетических системах.
- Изучение методов и алгоритмов расчетов установившихся режимов сложных электроэнергетических систем, в том числе и с помощью промышленных программно-вычислительных комплексов.
- Владение методами технических и экономических расчетов, на основе которых выбираются конкретные схемные, параметрические, конструктивные и режимные решения для источников питания и электрических сетей, питающих системы электроснабжения.
- Формирование профессиональных навыков по проектированию и эксплуатации электрических сетей, по применению энергосберегающих технологий;
- Ознакомление с нормативно-правовой базой в области эксплуатации электрических сетей;
- Ознакомление с физическими процессами, возникающими в процессе эксплуатации электрооборудования электрических сетей номинальным напряжением 35 кВ и выше;
- Изучение методов оценки состояния электрооборудования;
- Изучение принципов организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования;
- Ознакомление с правилами выполнения переключений в электрических сетях номинальным напряжением 35 кВ и выше.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

а) Дисциплина «Электропитающие сети и системы. Эксплуатация электрических сетей» является дисциплиной базовой части учебного плана основной образовательной программы подготовки магистров по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».

б) Дисциплина «Электропитающие сети и системы. Эксплуатация электрических сетей» базируется на знаниях, приобретённых студентами в ходе получения высшего образования (бакалавриата) и изучения таких дисциплин как «Электроэнергетические системы и сети», «Электроснабжение», «Электрические станции и подстанции».

в) Дисциплина «Электропитающие сети и системы. Эксплуатация электрических сетей» является необходимой освоения других профессиональных дисциплин учебного плана магистерской программы, для прохождения учебной и производственных практик, написания научно-исследовательской работы и магистерской диссертации.

3. Тематическое содержание дисциплины

Раздел 1. «Проектирование электроэнергетических систем и сетей»

Введение. Основные понятия. Основные сведения о развитии электрических сетей. Источники питания объектов электроэнергией. Теплоэлектроцентрали (ТЭЦ). Подстанции. Основное оборудование источников питания. Режимы работы оборудования.

Режимы работы электроэнергетической системы по активной мощности. Баланс активной мощности. Регулирование частоты в изолированной ЭЭС. Регулирование частоты в объединенной ЭЭС. Основы оптимального распределения активной мощности в ЭЭС. Режимы работы электрических сетей по реактивной мощности. Баланс реактивной мощности. Средства компенсации реактивной мощности. Размещение компенсирующих устройств. Основы проектирования электрических сетей.

Исходные данные для проектирования электрических сетей, электроэнергетических систем. Характеристика района проектирования. Электрические нагрузки и их представление при проектировании и эксплуатации электроэнергетических систем. Графики электрических нагрузок (ГЭН) и их анализ при проектировании электрических сетей. Построение ГЭН подстанций из типовых графиков при различных способах задания информации. Долгосрочное прогнозирование ГЭН. Практическое применение формулы сложных процентов при проектировании электрических нагрузок. Переход от реальных ГЭН к ГЭН в относительных единицах и построение прогнозируемого ГЭН.

Технико-экономические основы проектирования электрических сетей и систем. Задачи и методы проектирования электроэнергетических систем и электрических сетей. Общие требования к схемам электрических сетей. Проектирование электрических сетей питающих энергосистем, включая выбор схемных решений, параметров основного электрооборудования. Принципы формирования вариантов конфигурации электрической сети. Выбор вариантов схем построения электрической сети. Критерии выбора оптимального варианта электрической сети. Основные экономические показатели систем передачи и распределения электроэнергии: капитальные вложения (инвестиции); эксплуатационные издержки; чистый дисконтированный доход; эквивалентные годовые расходы (годовые приведенные затраты) и срок окупаемости капитальных затрат. Определение потерь электроэнергии в электрической сети при ее проектировании. Технико-экономическое сравнение вариантов электрической сети. Выбор рационального напряжения сети. Выбор числа и мощности силовых трансформаторов на подстанциях. Определение сечения проводов воздушных и кабельных линий различными методами. Особенности выбора и проверки сечений линий в замкнутых сетях. Проверка сечений проводов по нагреву длительно допустимым током. Проектирование схем электрических сетей.

Раздел 2. «Расчет установившихся режимов сложных электроэнергетических систем»

Основы расчета установившихся режимов сложных электроэнергетических систем. Расчеты основных режимов и регулирование напряжения. Специфика расчетов сложных систем. Преобразования сети при расчете режимов электроэнергетических систем большой сложности. Разделение системы на подсистемы. Эквивалентирование схем сложных электроэнергетических систем. Представление системы уравнений узловых напряжений для расчета с помощью программно-вычислительных комплексов (ПВК) на персональном компьютере. Методы решения уравнений узловых напряжений. Способы задания

параметров элементов схемы, нагрузочных и генераторных узлов. Балансирующий узел. Определение параметров режимов.

Особые режимы электроэнергетических систем. Источники, вызывающие особые режимы в электрической сети. Неполнофазные режимы и условия их допустимости. Расчет несимметричных режимов.

Раздел 3. «Повышение энергоэффективности и надежности электроэнергетических систем»

Компенсация реактивной мощности и регулирование напряжения в электроэнергетических системах. Основы компенсации реактивных нагрузок. Современное состояние проблемы компенсации реактивной мощности. Источники и потребители реактивной мощности. Три задачи компенсации реактивной мощности: балансовая задача, регулирование напряжения в сети, экономическая задача. Методы регулирования напряжения. Технические средства компенсации реактивной мощности и регулирования напряжения: синхронные генераторы; синхронные компенсаторы; статические источники реактивной мощности; батареи конденсаторов.

Методы расчета и анализа потерь мощности и электрической энергии в электрических сетях, мероприятия по снижению потерь. Общая характеристика проблемы потерь электроэнергии.

Методы регулирования частоты. Балансы активной и реактивной мощности электроэнергетических систем; регулирование частоты. Первичное, вторичное и третичное регулирование частоты. Противоаварийные мероприятия при снижении частоты в электроэнергетических системах.

Раздел 4. «Источники питания систем электроснабжения»

ТЭС – источники питания систем электроснабжения. Основные источники питания электроэнергией объектов – ТЭС, их структуры, схемы, основное электрооборудование, режимы работы и конструктивное выполнение. Формирование схем электрических соединений ТЭС в связи с режимами их работы в составе электроэнергетических систем и как источников питания систем электроснабжения. Выбор основного электрооборудования. Конструкции и схемы распределительных устройств. Режимы работы ТЭС.

Понижающие подстанции электрических сетей 35-220 кВ – источники питания систем электроснабжения. Основные источники питания электроэнергией объектов – главные понижающие подстанции: их структуры, схемы, основное электрооборудование, режимы работы и конструктивное выполнение. Принципы выбора схем подстанций. Установка заземляющих ножей и оперативные блокировки. Выбор схем понижающих подстанций 35-220/6-20 кВ, питающих потребителей системы электроснабжения. Схемы ГПП и ПГВ 35-220 кВ. Присоединение РУ напряжением 6-10 кВ к понижающим трансформаторам. Схемы с двумя системами шин. Схемы РП напряжением выше 1 кВ. Схемы ТП 6-10/0,4 кВ. Схемы РП напряжением до 1 кВ.

Раздел 5. «Расчеты и выбор основного электрооборудования подстанций»

Выбор и проверка основного электрооборудования подстанций. Выбор и проверка выключателей. Выбор и проверка предохранителей. Выбор и проверка разъединителей. Выбор и проверка токоограничивающих реакторов. Выбор и проверка трансформаторов напряжения. Выбор и проверка автоматических выключателей. Выбор и проверка трансформаторов тока. Выбор и проверка шин и изоляторов. Выбор и проверка кабелей. Выбор и проверка проводов. Выбор и проверка кабелей и проводов до 1 кВ с учетом выбора защиты.

Раздел 6. «Конструкции распределительных устройств подстанций и режимы работы электрооборудования»

Современные конструкции распределительных устройств подстанций. Конструктивное исполнение РУ напряжением 0,4 кВ. Конструктивное исполнение РУ напряжением 6-10 кВ. Конструктивное исполнение РУ напряжением 35-220 кВ. Комплектные РУ напряжением до 1 кВ. Комплектные РУ напряжением выше 1 кВ.

Режимы питающих электроэнергетических систем и управление качеством электроэнергии. Режимы работы электрооборудования и обеспечение нормативного качества напряжения. Баланс активной и реактивной мощности в питающих электроэнергетических системах. Выбор мощности и размещение компенсирующих устройств. Основы регулирования частоты. Методы и средства регулирования напряжения.

Раздел 7. «Эксплуатация электрических сетей. Общие требования к организации работ по эксплуатации электрических сетей»

Общие требования к организации работ по эксплуатации электрических сетей. Функции предприятия, эксплуатирующего электрические сети. Нормативно-правовая база в области эксплуатации электрических сетей. Основные понятия, термины, определения. Общие подходы к организации системы эксплуатации. Структура контроля состояния электрических сетей. Организация работ по техническому обслуживанию электрических подстанций 35 кВ и выше.

Классификация электрических подстанций. Обслуживание оборудования подстанций (силовых трансформаторов, коммутационных аппаратов, элементов распределительных устройств). Фазировка электрического оборудования.

Порядок и последовательность выполнения оперативных переключений на подстанциях 35 кВ и выше. Общие положения. Распоряжения о переключениях и порядок их выполнения. Последовательность типовых операций. Последовательность операций при включении и отключении электрических цепей. Вывод выключателей в ремонт и ввод их в работу после ремонта.

Раздел 8. «Диагностика состояния оборудования и техническое обслуживание линий электропередач»

Методы диагностики состояния оборудования электрических подстанций 35 кВ и выше. Контроль нагрузки оборудования подстанций. Применение средств тепловизионного контроля для оценки состояния оборудования подстанций. Хромотографический анализ масла силового трансформатора. Оценка состояния системы заземления подстанции. Оценка состояния коммутационного оборудования.

Организация работ по техническому обслуживанию воздушных линий электропередачи 35 кВ и выше. Планирование работ на воздушных линиях и оформление документации. Технические требования и допуски. Ремонт опор, проводов, тросов. Ремонт изолирующих подвесок, арматуры, чистка изоляции. Методы предупреждения гололедообразования.

Методы диагностики состояния воздушных линий электропередачи 35 кВ и выше. Характерные неисправности на воздушных линиях. Осмотры воздушных линий. Проверка расстояния проводов до поверхности земли и различных объектов. Проверка положения опор. Проверка антикоррозионного покрытия металлических опор и подножников. Проверка загнивания древесины опор. Проверка состояния железобетонных опор. Проверка состояния проводов и грозозащитных тросов. Проверка состояния подвесок и арматуры. Проверка состояния заземляющих устройств опор.

Организация работ по техническому обслуживанию кабельных линий. Приемка и ввод кабельной линии в эксплуатацию. Осмотры кабельных линий. Эксплуатационная документация кабельных линий. Допустимые режимы работы кабельных линий.

Методы диагностики состояния кабельных линий электропередачи 35 кВ и выше. Определение целостности жил и правильности выполненной маркировки. Фазировка

кабелей. Измерение заземления. Испытание кабельных линий повышенным напряжением выпрямленного тока. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты. Измерение блуждающих токов. Контроль осушения изоляции вертикальных и крутонаклонных участков трассы кабеля. Контроль теплового режима работы кабеля. Применение оптоволоконна для контроля теплового режима кабельной линии.

Раздел 9. «Мероприятия по защите металлических оболочек кабелей от коррозии»

Теория электрохимической коррозии металлов. Подземная коррозия металлов (почвенная коррозия, коррозия блуждающими токами, биокоррозия, виды коррозионных повреждений и их классификация). Защита подземных сооружений от коррозии (защита изолирующими покровами и покрытиями, изолирующие муфты, электрический дренаж, катодная защита, протекторная защита, комплексная защита).

Определение мест повреждения линий электропередачи 35 кВ и выше. Виды повреждений линий. Определение характера повреждения. Методы определения места повреждения (индукционный метод, акустический метод, импульсный метод, метод колебательного разряда, петлевой метод). Современные средства определения мест повреждения.

Раздел 10. «Оперативная документация при эксплуатации электрических сетей»

Оперативная документация при эксплуатации электрических сетей 35 кВ и выше. Оперативные схемы. Оперативные журналы. Бланки переключений.

Предупреждение и устранение аварийных ситуаций в электрических сетях 35 кВ и выше. Порядок организации работ при ликвидации аварий. Причины возникновения аварийных ситуаций в электрических сетях и действия персонала по их устранению. Предупреждение отказов оборудования. Действия персонала при аварийном отключении оборудования.

Требования к работе с персоналом систем в электрических сетях 35 кВ и выше. Персонал и эксплуатация. Требования к компетентности специалистов отвечающих за обслуживание системы электроснабжения. Подготовка персонала по новой должности. Допуск к самостоятельной работе. Контрольные тренировки.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Экономика и управление энергетическими предприятиями»

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Экономика и управление энергетическими предприятиями» является формирование знаний магистров по проблемам использования энергетических ресурсов, основных и оборотных средств энергопредприятий, капиталовложений в электроэнергетику, по оценке финансово-экономической эффективности инвестиций в энергетическую отрасль, по организации и управлению энергообъектами.

Задачи освоения дисциплины состоят в следующем:

- знать экономику и управление предприятиями электрических сетей и промышленной энергетики;
- понимать организацию труда на предприятии электроэнергетики и в энергохозяйстве промышленного предприятия;
- изучить методы определения прибыли и рентабельности энергопредприятия;
- познакомить с методами расчета и регулирования тарифов на электроэнергию и передачу её по электрическим сетям;
- освоить методы экономической оценки потерь электроэнергии и возможные пути их снижения;
- освоить методы финансово-экономического анализа предприятий энергетической отрасли.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

а) Дисциплина «Экономика и управление энергетическими предприятиями» является дисциплиной базовой части учебного плана основной образовательной программы подготовки магистров по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».

б) Дисциплина «Экономика и управление энергетическими предприятиями» базируется на компетенциях, полученных при изучении дисциплин «Электропитающие сети и системы. Эксплуатация электрических сетей», «Инжиниринговая деятельность», «Охрана труда и электробезопасность», «Современные проблемы электроэнергетики».

в) Для изучения дисциплины «Экономика и управление энергетическими предприятиями» студенту необходимо знать особенности производства электроэнергии и общие принципы создания и управления энергетическими предприятиями.

г) Дисциплина «Экономика и управление энергетическими предприятиями» предшествует прохождению производственных практик и является одной из основных для написания магистерской диссертации.

3. Тематическое содержание дисциплины

Раздел 1. «Топливо-энергетический комплекс в составе национальной экономики».

Состав и структура топливно-энергетического комплекса. Электроэнергетическая отрасль. Электрические станции. Состав электроэнергетических систем. Основы экономики формирования энергосистем. Классификация энергетических ресурсов. Вторичные энергетические ресурсы. Потребление энергетических ресурсов.

Раздел 2. «Экономика энергетических предприятий».

Общие законы рыночной экономики. Основы структурной реформы электроэнергетики. Основные ее направления. Предпосылки реформирования ФОРЭМ. Итоги реформирования. Основные фонды энергетики. Производственные мощности в энергетике. Оборотные фонды и оборотные средства. Показатели использования производственных фондов и производственных мощностей. Организация труда в энергетике. Заработная плата на энергетических предприятиях. Классификация производственных затрат. Зависимость издержек и себестоимости от объема производства. Анализ факторов, определяющих величину основных составляющих себестоимости продукции в энергетике. Виды себестоимости энергетической продукции. Годовые издержки и себестоимость производства на энергетических предприятиях. Понятие цены и тарифа. Основы ценообразования в условиях рынка. Тарифы на энергоносители. Объемные показатели промышленного производства. Сумма реализации продукции в энергетике. Прибыль и рентабельность в промышленности и энергетике. Источники финансирования развития энергетики. Анализ доходности вложений в акции открытых акционерных обществ.

Раздел 3. «Методы экономических оценок производства и инвестиций в энергетике».

Классификация методов экономических оценок. Сравнительный срок окупаемости. Коэффициент экономической эффективности. Приведенные затраты. Экономический эффект. Условия сопоставимости вариантов инвестирования. Общий (абсолютный) срок окупаемости. Рентабельность капиталовложений (инвестиций). Рентабельность производства. Показатели фондоотдачи, фондоемкости и фондовооруженности. Ущерб от замораживания капиталовложений (инвестиций). Учет изменения во времени приведенных затрат. Особенности расчетов при современных оценках. Оценка по показателю текущих затрат. Оценка по показателю прибыли. Прибыльный порог (график безубыточности). Учет фактора времени (дисконтирование) в современных экономических оценках. Метод капитализированной ренты. Оценка по конечному финансовому состоянию. Динамический срок окупаемости. Оценка по внутренней процентной ставке (внутренней доходности или рентабельности).

Раздел 4. «Управление энергетическим предприятием».

Понятие об управлении. Законы и принципы управления. Методы управления. Основы декомпозиции системы управления. Функции управления. Области деятельности (области управления). Объекты управления. Использование ЭВМ в управлении энергетикой. Информационное и математическое обеспечение АСУ. Технические средства, используемые для обработки информации. Использование ЭВМ в оперативно-диспетчерском управлении. Автоматизированные системы организационно-экономического управления. Методические основы оценки экономической эффективности использования ЭВМ. Показатели оценки экономической эффективности использования ЭВМ. Оценка экономического эффекта при автоматизации оперативного управления. Расчет экономической эффективности внедрения ЭВМ в управление энергосистемой. Планирование в управлении национальной экономикой.

Раздел 5. «Энергетика отраслей национальной экономики».

Основы энергетики отраслей национальной экономики. Экономика и управление энергетикой промышленного предприятия. Экономика энергопользования. Энергетические потери. Основные задачи энергосбережения.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Системы электроснабжения городов и промышленных предприятий»

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Системы электроснабжения городов и промышленных предприятий» является формирование у магистрантов систематических знаний по вопросам проектирования и эксплуатации комплексных систем электроснабжения городов и промышленных предприятий.

Задачами дисциплины являются:

- ознакомить магистрантов с научными основами построения систем электроснабжения;
- дать информацию о методиках формирования величины расчетной нагрузки на различных уровнях Системы электроснабжения городов и промышленных предприятий;
- дать информацию о компенсации реактивной мощности;
- научить анализу и синтезу схем распределительных электрических сетей;
- научить расчету показателей качества электрической энергии и методам и средствам введения их в допустимые пределы.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

а) Дисциплина «Системы электроснабжения городов и промышленных предприятий» является дисциплиной базовой части учебного плана основной образовательной программы по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».

б) Дисциплина «Системы электроснабжения городов и промышленных предприятий» базируется на компетенциях, полученных при изучении дисциплин «Электропитающие сети и системы. Эксплуатация электрических сетей», «Современные проблемы электроэнергетики», «Алгоритмы задач электроэнергетики», «Надежность электроэнергетических систем», «Релейная защита и автоматика».

в) Для изучения дисциплины «Системы электроснабжения городов и промышленных предприятий» магистранту необходимо знать теоретические основы электротехники, принцип действия и конструкции основного и вспомогательного электроэнергетического оборудования, основные принципы электроснабжения объектов.

г) Дисциплина «Системы электроснабжения городов и промышленных предприятий» является предшествующей прохождению преддипломной практики и необходимой для написания магистерской диссертации.

3. Тематическое содержание дисциплины

Раздел 1. Структура и параметры систем электроснабжения

Основные определения: система электроснабжения, потребитель, приемник. Общая характеристика систем электроснабжения городов и промышленных предприятий, их общность и различия, социально-экономический и экологический аспекты. Динамика структуры электропотребления крупных городов в новых экономических условиях.

Раздел 2. Расчетные электрические нагрузки электроприемников, потребителей, элементов и узлов нагрузки систем электроснабжения

Понятие расчетной нагрузки. Методика формирования величины расчетной нагрузки.

Вероятностно-статистический метод как основа практических методик определения расчетной нагрузки элементов систем электроснабжения на различных ее уровнях. Общее и различия в практических методах определения расчетной нагрузки элементов и узлов систем электроснабжения городов и промышленных предприятий. Графики нагрузок промышленных предприятий. Уровни Системы электроснабжения городов и промышленных предприятий.

Раздел 3. Компенсация реактивной мощности в системах электроснабжения городов и промышленных предприятий

Основные виды источников реактивной мощности, их технические и экономические характеристики. Размещение компенсирующих устройств в распределительных сетях. Инженерные методы расчета мощности компенсирующих устройств. Учет влияния компенсации реактивной мощности при выборе параметров элементов систем электроснабжения и расчетах параметров режимов. Области обоснованной компенсации реактивных нагрузок в системах электроснабжения промышленных предприятий и жилых районов. Влияние устанавливаемых компенсирующих устройств на выбор мощности цеховых трансформаторных подстанций и параметров электрооборудования.

Раздел 4. Нагрузочная способность и выбор параметров основного электрооборудования

Экономические и технические критерии выбора параметров основного электрооборудования электрических сетей среднего и низшего напряжений при различных конструктивных исполнениях элементов сети. Учет категории надежности электроснабжения электроприемников и величин допускаемых систематических и послеаварийных перегрузок при выборе количества и мощности трансформаторов городских и цеховых подстанций. Унификация параметров элементов сети. Конструктивное выполнение линий и подстанций систем электроснабжения.

Раздел 5. Режимы нейтрали в распределительных сетях

Режимы нейтрали в сетях среднего напряжения (6–35 кВ). Изолированная нейтраль. Нормирование емкостного тока замыкания на землю. Компенсированная нейтраль. Дугогасящие реакторы. Выбор и настройка дуугогасящих реакторов. Резистивное заземление нейтрали. Особенности выбора режима нейтрали в сетях с кабелями с изоляцией из сшитого полиэтилена.

Режим нейтрали в сетях низкого напряжения (до 1000 В). Глухозаземленная нейтраль. Изолированная нейтраль.

Влияние режима нейтрали на надежность электроснабжения.

Раздел 6. Типы схем, применяемые в системах электроснабжения городов и промышленных предприятий

Основные типы схем, применяемые в системах электроснабжения городов и промышленных предприятий. Общее и различия в схемах городских и промышленных электрических сетей. Комплексная характеристика электрических схем, классификация схем по типам, характеристика и область применения схем каждого типа. Анализ параметров режимов и технико-экономических характеристик различных схем. Практическое обеспечение необходимого уровня надежности электроснабжения. Особенности выполнения внутрицеховых и внутридомовых электрических сетей. Глубокие вводы высших напряжений в городах и на промышленных предприятиях. Основные схемы глубоких вводов. Требования к конструктивному выполнению.

Раздел 7. Качество электроэнергии в системах электроснабжения

Причины появления искажений напряжения, теоретические и практические методы их расчета. Влияние искажений напряжения на работу электроприемников. Нормирование показателей качества электроэнергии. Отклонения напряжения, размах изменений

напряжения, фликер, несинусоидальность и несимметрия напряжений в распределительных электрических сетях 10(6)-0,4кВ. Методы и средства введения параметров качества электроэнергии в допустимые ГОСТом пределы.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Инжиниринговая деятельность»

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Инжиниринговая деятельность» является изучение современной методологии и практики инженерной деятельности (инжиниринга) в электроэнергетике.

Задачами дисциплины являются:

- познакомить обучающихся с методами инженерной деятельности при развитии проектов нового строительства, технического перевооружения, реконструкции и капитального ремонта оборудования, зданий и сооружений тепловых электростанций и электрических сетей;
- дать информацию о подходах к инженерному сопровождению технических систем в электроэнергетике на всех стадиях их жизненного цикла;
- научить принимать и обосновывать конкретные технические решения при строительстве и эксплуатации объектов электроэнергетики;
- научить оптимальным образом планировать и выполнять бизнес-процессы разработки проектной и рабочей документации объектов электроэнергетики.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

а) Дисциплина «Инжиниринговая деятельность» является дисциплиной базовой части учебного плана основной образовательной программы по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».

б) Дисциплина «Инжиниринговая деятельность» базируется на компетенциях, полученных при изучении дисциплин экономической и инженерно-технической направленности в ходе получения базового высшего образования (бакалавриата).

в) Для изучения дисциплины «Инжиниринговая деятельность» студенту необходимо знать основы экономики, особенности процессов производства электроэнергии, физику и высшую математику.

г) Дисциплина «Инжиниринговая деятельность» является необходимой для успешного освоения дисциплин «Управление проектами», «Автоматические системы учёта и контроля в энергетике», «Рынок электроэнергии и мощности», а также для написания магистерской диссертации и дальнейшей профессиональной деятельности в сфере электроэнергетики.

3. Тематическое содержание дисциплины

Раздел 1. «Инженерная деятельность и инжиниринговый бизнес в России, моделирование – основа инжиниринга»

Общие принципы организации и планирования электроэнергетики. Генеральная схема размещения объектов электроэнергетики, схемы развития единой национальной электрической сети и распределительного сетевого комплекса. Государственный контроль и государственное регулирование развития электроэнергетики и энергетического строительства.

Определение инжиниринга и его предметная область, строительный и эксплуатационный инжиниринг. Взаимосвязь инжиниринга, проектирования и управления проектами при решении практических задач строительства энергообъектов.

История инжиниринга в России и в мире. Формы бизнеса в сфере строительного и эксплуатационного инжиниринга. Инжиниринг и организация разработки проектной документации для строительства, эксплуатационной документации.

Факторы, влияющие на успешность инжинирингового бизнеса. Примеры деятельности инжиниринговых компаний в России. Роль моделирования в инжиниринге.

Общие вопросы теории подобия и моделирования. История развития графического и расчетного моделирования в строительном проектировании. Моделирование при

эксплуатации энергообъектов. Основополагающие принципы моделирования технических систем.

Раздел 2. «Организация строительства, документооборот, исходные данные для проектирования»

Участники строительной деятельности, их функции и взаимодействия. Нормативно-правовое регулирование строительной деятельности. Техническое регулирование. Приемка в эксплуатацию производственно-технологического оборудования и объектов строительной деятельности. Российская и мировая практика осуществления проектов строительства ТЭС и сетевых объектов.

Виды проектной документации и требования к ее разработке и предоставлению в органы государственной экспертизы. Система кодирования оборудования, аппаратуры, устройств, зданий и сооружений. Типовое проектирование и типовая документация. Потоки документации в строительном инжиниринге.

Исходные данные для разработки моделей. Планирование ресурсообеспечения и инфраструктуры при строительстве и эксплуатации энергообъектов. Исходно-разрешительная документация. Взаимодействие с административными и надзорными органами. Эксплуатационная документация.

Раздел 3. «Инженерные изыскания, маркетинг и проектирование технических систем в электроэнергетике»

Принципы маркетинга при планировании строительства энергообъектов. Организация маркетинговых исследований. Технологические возможности покрытия спроса на электрическую и тепловую мощность. Разработка модели предложения и отражение её в предпроектной документации.

Виды инженерных изысканий. Цели и результаты инженерных изысканий. Условия, влияющие на выбор площадки строительства. Экологические принципы выбора площадок строительства. Санитарно-защитные зоны ТЭС и сетевых объектов.

Классификация моделей энергообъектов и схема их развития в течение жизненного цикла электростанций и сетевых объектов. Модели I уровня (базовые модели). Модели II уровня (утверждаемые модели). Модели III уровня (детализированные, «рабочие» модели). Показатели качества технических моделей (проектных решений).

Раздел 4. «Принципы проектирования технических систем в электроэнергетике»

Технология проектирования в бывшем СССР, современные принципы организации проектной деятельности. Организация моделирования энергообъектов в процессе строительства энергоисточников («технология проектирования») в современном строительном инжиниринге. Организация 3D – 4D проектирования. CALS-технологии и перспективы их внедрения в электроэнергетике.

Концептуальные положения обеспечения безопасности технических систем. ТЭС и сетевые комплексы, как опасные производственные объекты. Нормативно-правовые основы обеспечения безопасности ТЭС и сетевых объектов. Живучесть ТЭС и сетевых объектов. Методы и средства обеспечения безопасности ТЭС и сетевых объектов. Способы обеспечения безопасности ТЭС и сетевых объектов при проектировании и строительстве.

Эффективность и надежность. Надежность и риски. О нормировании надежности электростанций и сетей в отношении выработки продукции и оказания услуг. Модель технической эффективности и надежности энергоблоков и отдельных единиц энергооборудования. Модель технической эффективности и надежности электростанции, ГТП. Определение надежности по методу «прочность – напряжение». Практические способы учета надежности при моделировании ТЭС и сетевых объектов.

Определение термина «инновации». Критерии инновационности в электроэнергетике. Программы инновационного развития генерирующих и сетевых компаний. Инновационный инжиниринг. Инжиниринг форсайт-проектов.

Раздел 5. «Организационные формы инжиниринга, контроль строительной деятельности и эксплуатации энергообъектов»

Общие принципы управления инженерной деятельностью. Основные тенденции управления проектами в технической области. Стандарты и методы управления инвестиционными проектами. Функционально-блочная структура комплексной инжиниринговой компании.

IT-обеспечение инженерной графики и расчетов. Комплексы САПР. Решения по 3D-4D – моделированию. CALS-технологии и их аппаратно-программное обеспечение. Инструменты управления проектами.

Современные принципы эстетического оформления энергетических объектов. Примеры промышленной эстетики электростанций и сетей. Понятие о психологических аспектах труда инженера. Профессиональный отбор и обучение инженеру в различных сферах инжиниринга. Реализация эргономических принципов при проектировании и эксплуатации ТЭС и сетевых объектов.

Организационные формы строительного контроля. Нормативно-правовое обеспечение. Техническое регулирование контроля. Бизнес-процессы контроля строительства ТЭС и сетевых объектов. Отчетная документация. Средства оперативного мониторинга строительства.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Современные проблемы электроэнергетики»

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Современные проблемы электроэнергетики» является подготовка магистрантов к научным исследованиям для решения задач, связанных с разработкой инноваций, повышающих эффективность эксплуатации и проектирования электроэнергетических систем (ЭЭС) и энергопотребляющих производств.

Задачей дисциплины является умение анализировать проблемы энергообеспечения и экологической безопасности на различных уровнях: страна, регион, муниципальное образование, предприятие/учреждение.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

а) Дисциплина «Современные проблемы электроэнергетики» является обязательной дисциплиной вариативной части учебного плана основной образовательной программы по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».

б) Дисциплина «Современные проблемы электроэнергетики» базируется на компетенциях, полученных в ходе изучения профессиональных дисциплин базового высшего образования (бакалавриата).

в) Для изучения дисциплины «Современные проблемы электроэнергетики» студенту необходимо знать основы технологии производства и передачи электроэнергии, энергосбережения и энергетической безопасности.

г) Дисциплина «Современные проблемы электроэнергетики» является необходимой для написания магистерской диссертации, а также дальнейшей профессиональной деятельности магистра.

3. Тематическое содержание дисциплины

Раздел 1. «Роль и место энергетики в современном мире».

Роль и место энергетики в современном мире. Краткая характеристика трёх основных проблем энергетики: исчерпаемость энергетических ресурсов, техногенная нагрузка на биосферу, политические и социальные угрозы.

Раздел 2. «Невозобновляемое энергетическое сырьё».

Угледородное сырьё и уголь. Сырьевая база атомной энергетики. Повышение эффективности и расширение базы в ресурсных секторах ТЭК.

Раздел 3. «Тенденции в развитии энергетики на основе традиционных энергоресурсов».

Изменения структуры генерирующих мощностей на органическом топливе. Повышение эффективности и экологичности использования угля. Малая энергетика. Гидроэлектростанции (традиционные) и гидроаккумулирующие. Атомная энергетика: мощные АЭС с урановым топливным циклом. АЭС малой мощности. Реакторы на быстрых нейтронах.

Раздел 4. «Транспорт и аккумулярование энергоресурсов и электрической энергии».

Передача электрической энергии, транспорт угледородного топлива и угля.

Раздел 5. «Организационная структура современной российской электроэнергетики».

Государственные структуры (естественные монополии). Российский рынок электроэнергии и рыночные структуры (конкуренстный сектор). Предварительные результаты реформы и перспективы.

Раздел 6. «Перспективная (альтернативная) энергетика».

Термоядерная энергетика на основе реакторов с магнитным и инерционным удержанием плазмы. Водородная энергетика. Прямое преобразование различных видов энергии в электрическую.

Раздел 7. «Техногенные угрозы природе и человеку, исходящие от ТЭК».

Выбросы загрязняющих веществ. Аварии и катастрофы на объектах ТЭК при добыче, транспортировке и сжигании горючих ископаемых. Воздействие на окружающую среду воздушных ЛЭП.

Раздел 8. «Геополитические и социальные угрозы, связанные с энергообеспечением».

Направления и мощность потоков на рынке углеводородов и управления ими. Мировой рынок угля. Экспорт электроэнергии, технологий и услуг. Политические аспекты энергетического рынка.

Раздел 9. «Экономическая нагрузка на общество в связи с энергообеспечением».

Влияние стоимости энергоресурсов и энергии на доступность товаров и услуг. Роль и место программ энергоэффективности реального сектора экономики в реализации Региональных программ энергосбережения и повышения энергоэффективности. Энергосбережение и энергоэффективность в секторах конечного потребления.

Аннотация рабочей программы дисциплины «История и методология науки»

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – анализ определяющих мировоззренческих и методологических проблем, существовавших в историческом прошлом науки и возникающих на современном этапе её развития.

Задачи освоения дисциплины состоят в следующем:

- способствовать формированию у обучаемых прочных философских и научных мировоззренческих ориентаций, необходимого уровня общей и философской культуры;
- освоение категориально-понятийного аппарата науки и умение анализировать развитие идей, связанных с основными проблемами истории и методологии науки;
- понимание науки как специфической формы интеллектуальной деятельности, её места и роли в историческом развитии культуры;
- умение осмысливать научные проблемы не только в контексте развития естественнонаучного и социально-гуманитарного знания, но и в философско-мировоззренческом контексте;
- понимание ценности науки, её творческого потенциала для развития современного общества и стратегического мышления квалифицированного специалиста;
- выделение актуальных проблем современного научного познания и определение роли науки по отношению к этике, политике, религии.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

а) Дисциплина «История и методология науки» относится к обязательным дисциплинам базовой части учебного плана основной образовательной программы подготовки магистров по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».

б) Дисциплина «История и методология науки» имеет тесные взаимосвязи с другими дисциплинами учебного плана «Философия технических наук», «Современные проблемы электроэнергетики».

в) Изучение дисциплины «История и методология науки» базируется на знаниях, приобретённых студентами в ходе получения высшего образования (бакалавриат) и изучения таких предметов социального, гуманитарного и экономического цикла как Философия, Логика, Концепции современного естествознания.

г) Освоение дисциплины «История и методология науки» необходимо студентам для успешного прохождения производственных практик, выполнения научно-исследовательской работы и написания магистерской диссертации.

3. Тематическое содержание дисциплины

Раздел 1. Предмет и основные концепции современной истории и методологии науки

История и методология науки как философская дисциплина, её социокультурное значение. Предмет, основные концепции истории и методологии науки.

Три аспекта бытия науки: наука как познавательная деятельность, как социальный институт, как особая сфера культуры.

Эволюция подходов к анализу науки.

Логико-эпистемологический подход к исследованию науки. Позитивистская традиция в философии науки.

Социологический и культурологический подходы к исследованию развития науки.

Проблема интернализма и экстернализма в понимании механизмов научной деятельности.

Раздел 2. Наука и техника в культуре современной цивилизации

Генезис науки и проблема периодизации ее истории.

Культура античного полиса и становление первых форм теоретической науки. Средневековая наука. Формирование опытной науки в новоевропейской культуре. Декартовская и ньютоновская научные программы.

Главные этапы становления науки на рубеже XIX-XX вв.

Революция в естествознании. Становление неклассической науки.

Формирование науки как профессиональной деятельности. Возникновение дисциплинарно организованной науки. Технологические применения науки. Формирование технических наук.

Становление социальных и гуманитарных наук.

Научное и вненаучное знание. Ценность научной рациональности. Особенности научного познания.

Наука и философия. Наука и искусство. Наука и обыденное познание.

Классификация наук.

Роль науки в современном образовании и формировании личности. Функции науки в жизни общества: наука как мировоззрение, наука как производительная сила.

Раздел 3. Особенности современного этапа развития науки. Перспективы научно-технического прогресса

Главные характеристики современной, постнеклассической науки. Современные процессы дифференциации и интеграции наук.

Освоение саморазвивающихся «синергетических» систем и новые стратегии научного поиска.

Глобальный эволюционизм как синтез эволюционного и системного подходов. Глобальный эволюционизм и современная научная картина мира. Сближение идеалов естественнонаучного и социально-гуманитарного познания.

Осмысление связей социальных и внутринаучных ценностей как условие современного развития науки. Новые этические проблемы науки в конце XX столетия. Проблема гуманитарного контроля в науке и высоких технологиях. Экологическая и социально-гуманитарная экспертиза научно-технических проектов. Экологическая этика и ее философские основания.

Постнеклассическая наука и изменение мировоззренческих установок техногенной цивилизации. Сциентизм и антисциентизм.

Роль науки в преодолении современных глобальных кризисов. Наука как социокультурный феномен. Историческое развитие институциональных форм научной деятельности. Научные сообщества и их исторические типы

Историческое развитие способов трансляции научных знаний (от рукописных изданий до современного компьютера). Компьютеризация науки и ее социальные последствия.

Наука и экономика. Наука и власть. Проблема секретности и закрытости научных исследований. Проблема государственного регулирования науки.

Раздел 4. Структура научного знания. Динамика науки как процесс порождения нового знания

Научное знание как сложная развивающаяся система. Эмпирический и теоретический уровни познания, критерии их различения.

Структура эмпирического знания. Эксперимент и наблюдение. Данные наблюдения как тип эмпирического знания. Эмпирические зависимости и эмпирические факты. Проблема теоретической нагруженности факта.

Структура теоретического знания. Первичные теоретические модели и законы. Развитая теория. Теоретические модели как элемент внутренней организации теории. Развертывание теории как процесс решения задач. Закон как ключевой элемент научной теории.

Основания науки. Структура оснований. Идеалы и нормы исследования и их социокультурная размерность.

Научная картина мира. Исторические формы научной картины мира. Функции научной картины мира (картина мира как онтология, как форма систематизации знания, как исследовательская программа).

Философские основания науки. Роль философских идей и принципов в обосновании научного знания. Философские идеи как эвристика научного поиска. Философское обоснование как условие включения научных знаний в культуру. Логика и методология науки.

Методы научного познания и их классификация.

Динамика научного знания: модели роста. Взаимодействие оснований науки и опыта как начальный этап становления новой дисциплины.

Формирование первичных теоретических моделей и законов.

Становление развитой научной теории. Классический и неклассический варианты формирования теории. Генезис образцов решения задач.

Проблемные ситуации в науке. Перерастание частных задач в проблемы. Развитие оснований науки под влиянием новых теорий.

Общие закономерности развития науки. Проблема включения новых теоретических представлений в культуру.

Раздел 5. Научные традиции и научные революции. Типы научной рациональности

Взаимодействие традиций и возникновение нового знания. Научные революции как перестройка оснований науки. Проблемы типологии научных революций. Социокультурные предпосылки глобальных научных революций.

Прогностическая роль философского знания. Философия как генерация категориальных структур, необходимых для освоения новых типов системных объектов.

Глобальные революции и типы научной рациональности. Историческая смена типов научной рациональности: классическая, неклассическая, постнеклассическая наука.

Раздел 6. Современные философские проблемы социально-гуманитарных и технических наук

Философия как интегральная форма научных знаний, в том числе и знаний об обществе, культуре, истории и человеке (Платон, Аристотель, Кант, Гегель, Гоббс, Локк и др.)

Формирование научных дисциплин социально-гуманитарного и технического циклов. Социокультурная обусловленность дисциплинарной структуры научного знания.

Зависимость социально-гуманитарных наук от социального контекста: классическая, неклассическая и постнеклассическая наука.

Сходства и отличия наук о природе и наук об обществе: современные трактовки проблемы.

Особенности общества и человека, его коммуникаций и духовной жизни как объектов познания: многообразие, неповторимость, уникальность, случайность, изменчивость.

Конвергенция естественнонаучного и социально-гуманитарного знания в неклассической науке, эволюция и механизмы взаимодействия. Гуманизация и гуманитаризация современного естествознания.

Возможность применения математики и компьютерного моделирования в социально-гуманитарных науках.

Научная картина мира в социально-гуманитарных и технических науках. Индивидуальный субъект, его форма существования.

Включенность сознания субъекта, его системы ценностей и интересов в объект исследования социально-гуманитарных наук.

Индивидуальное и коллективное бессознательное в гуманитарном познании. Коллективный субъект, его формы существования.

Научное сообщество как субъект познания. Коммуникативная рациональность. Методологические функции «предпосылочного знания» и регулятивных принципов в науке. Явные и неявные ценностные предпосылки как следствия коммуникативности социально-гуманитарных наук. Оценочные суждения в науке и необходимость «ценностной нейтральности» в социальном исследовании.

Роль научной картины мира, стиля научного познания, философских категорий и принципов, представлений здравого смысла в исследовательском процессе социально-гуманитарных и технических наук.

Ограниченность применения естественнонаучных методов, причинных схем в социально-гуманитарных науках. Познание и «переживание» жизни – основное содержание художественных произведений.

История – одна из форм проявления жизни, объективация жизни во времени (Г. Зиммель, О. Шпенглер, Э. Гуссерль и др.)

Рациональное, объективное, истинное в социально-гуманитарных и технических науках. Классическая и неклассическая концепции истины в социально-гуманитарных и технических науках.

Плюрализм и социологическое требование отсутствия монополии на истину. Релятивизм, психологизм, историзм в социально-гуманитарных и технических науках и проблема истины.

История становления информатики как междисциплинарного направления во второй половине XX в. Теория информации К. Шеннона. Кибернетика Н. Винера, Р. Эшби. У. МакКаллока, А. Тьюринга, Д. Бигелоу, Д. фон Неймана, Г.Бэйтсона, М. Мид, А. Розенблюта, У. Питтса, С. Бира. Общая теория систем Л. фон Берталанфи, А.Раппорта.

Концепция гипертекста В. Буша. Конструктивная кибернетическая эпистемология Х. фон Ферстера и В.Турчина. Синергетический подход в информатике. Г. Хакен и Д. С. Чернавский. Информатика в контексте постнеклассической науки и представлений о развивающихся человекомерных системах.

Информатика как междисциплинарная наука о функционировании и развитии информационно-коммуникативной среды и ее технологизации посредством компьютерной техники. Моделирование и вычислительный эксперимент как интеллектуальное ядро информатики. Конструктивная природа информатики и ее синергетический коэволюционный смысл. Взаимосвязь искусственного и естественного в информатике, нейрокомпьютинг, процессоры Хопфилда, Гроссберга, аналогия между мышлением и распознаванием образов.

Концепция информационной безопасности: гуманитарная составляющая. Проблема реальности в информатике. Виртуальная реальность. Понятие информационно-коммуникативной реальности как междисциплинарный интегративный концепт.

Социальная информатика. Концепция информационного общества: от Питирима Сорокина до ЭмануэляКастельса. Происхождение информационных обществ. Синергетический подход к проблемам социальной информатики. Информационная динамика организаций в обществе. Сетевое общество и задачи социальной информатики. Проблема личности в информационном обществе. Современные психотехнологии и психотерапевтические практики консультирования как составная часть современной социогуманитарной информатики.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Компьютерные технологии в науке и образовании»

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины – изучить современные информационные технологии с целью их практического (прикладного) применения в научной, производственной и преподавательской деятельности специалиста.

Задачи дисциплины: получение студентами знаний, позволяющих им на практике использовать информационные технологии в научной, производственной и преподавательской деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

а) Дисциплина «Компьютерные технологии в науке и образовании» относится к обязательным дисциплинам вариативной части учебного плана основной образовательной программы подготовки магистров по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».

б) Изученные на лекциях стандарты и технологии исследуются на практических занятиях. По актуальным направлениям развития защиты информации студенты готовят эссе и ведется их обсуждения на коллоквиумах.

в) Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные обучающимися в рамках базового высшего образования.

г) Освоение дисциплины необходимо для освоения курсов «Алгоритмы задач электроэнергетики», «Автоматические системы учета и контроля в энергетике», «Телемеханика и диспетчеризация в энергетике».

3. Тематическое содержание дисциплины

Раздел 1. «Понятие и классификация информационных систем».

Понятие информационных систем. Примеры ИС. Классификация информационных систем (ИС) по архитектуре. Классификация ИС по типу обработке данных. Классификация ИС по сфере применения. АСУ, АИВС, СППР, обучающие ИС.

Раздел 2. «Обзор современных информационных технологий».

Понятие компьютера Фон-Неймановского типа. Основные принципы Фон-Неймана. Определение компьютера. Конфигурация компьютера. Обзор операционных систем и платформ. Сетевые информационные технологии. Базы данных. Офисные технологии. Специализированные пакеты прикладных программ для решения задач механики, обзор. COSMOS, CFX, FLUENT, STAR-CD, LS-DYNA, ANSYS, ABAQUS, FlowVision, MSC/NASTRAN, MSC/MARC, MAGMASOFT, SolidWorks, ERTFEM и др.

Раздел 3. «Информатизация общества и проблема образования».

Концепция опережающего образования – ответ на вызовы XXI – го века. Основные положения концепции опережающего образования и их роль в развитии процесса информатизации общества. Информатизация образования как фундаментальная проблема современности. Новое понимание целей и задач информатизации образования и основные пути их решения. Информационная ориентация содержания образования. Информатизация образования как средство повышения эффективности образовательного процесса. Система

Matlab 6.0 в науке и образовании. Педагогическая информатика, ее основные цели, задачи и направления развития.

Раздел 4. «Метод математического моделирования и СИТ».

Основные этапы МММ. Построение информационной модели на базе математической модели. Численные методы, как основа решения современных задач механики деформируемого твёрдого тела (механики жидкости и газа). Метод конечных элементов и метод граничных элементов, как примеры современных численных методов для решения задач механики.

Раздел 5. «Интернет, как образовательный ресурс».

Понятие Интернет. Основные подпространства и сервисы Интернет. Web2.0 и Web3.0. Информационное обеспечение системы образования. Развитие информационных сетей в интересах системы образования. Федеральная университетская компьютерная сеть России RUNNet (<http://www.runnet.ru>).

Раздел 6. «Академические базы данных и базы знаний».

Стандарты архитектуры для технологии образовательных систем (Learning Technology Systems Architecture – LTSA). Примеры ресурсов.

Раздел 7. «Принципы построения баз знаний с использованием достижений теории искусственного интеллекта».

Понятие базы знаний. Структура информационной системы типа База Знаний. Понятие знания. Основные функции ИС БЗ. Поэтапный переход к системам искусственного интеллекта.

Раздел 8. «Использование дистанционных образовательных технологий в процессе обучения».

Понятие дистанционного образования. Дистанционное образование как метод расширения образовательного пространства (<http://www.ido.ru>). Современное состояние и перспективы развития дистанционного образования в России. Система дистанционного образования «Прометей». Международная Академия Открытого Образования

Раздел 9. «Методические и методологические аспекты разработки электронных образовательных ресурсов (ЭОР)».

Типы образовательных ресурсов. Понятие электронного образовательного ресурса. Мультимедийные технологии в образовании. Методологические проблемы использования ЭОР в процессе обучения.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Охрана труда и электробезопасность»

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Охрана труда и электробезопасность» является овладение теоретическими основами и практическими навыками в организации безопасных условий в профессиональной деятельности при проведении электроопасных работ.

Задачи освоения дисциплины:

- ознакомление с основами обеспечения электробезопасности;
- организационные мероприятия по безопасному выполнению работ в электроустановках;
- принятия решений по защите производственного персонала от воздействия электрического тока, а также принятия мер по ликвидации последствий воздействия тока на организм человека;
- прогнозирования развития негативных воздействий и оценки последствий их действия.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

а) Дисциплина «Охрана труда и электробезопасность» является обязательной дисциплиной вариативной части учебного плана основной образовательной программы подготовки магистров по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».

б) Дисциплина «Охрана труда и электробезопасность» занимает особое место среди дисциплин профессионального цикла, т.к. формирует культуру профессиональной безопасности в будущей деятельности выпускника вуза.

в) Для изучения дисциплины необходимы знания и умения, приобретённые студентами при получении базового высшего образования.

г) Освоение дисциплины «Охрана труда и электробезопасность» является основой для изучения предметов профессионального цикла, способствует формированию компетенций, позволяющих эффективно использовать полученные знания в процессе профессиональной деятельности, а также необходимо для успешного прохождения учебной и производственных практик.

3. Тематическое содержание дисциплины

Раздел 1. Общие вопросы электробезопасности

Общая характеристика системы электробезопасности. Нормативно-техническая документация в области обеспечения электробезопасности. Действие электрического тока на человека. Виды поражения от действия электрического тока. Факторы, определяющие опасность поражения электрическим током.

Раздел 2. Организация электробезопасности установок, методы профилактики и защиты.

Анализ условий поражения электрическим током. Классификация помещения в соответствии с ПУЭ. Организация безопасной эксплуатации электроустановок. Задачи электротехнического персонала. Маркировка электрооборудования во взрывоопасных зонах. Технические способы и средства электробезопасности: защита от прямых прикосновений. Технические способы и средства электробезопасности: защита от косвенных прикосновений.

Меры предосторожности при использовании электрических приборов и сетей. Правила поведения в случае возникновения в помещении пожара в результате замыкания проводов или неисправности электроприбора. Первая помощь при поражении человека электрическим током.

Раздел 3. Защита от электромагнитных полей, статического электричества и молниезащита

Защита от электромагнитных полей (ЭМП) промышленной частоты. Влияние магнитного поля (МП). Способы и средства защиты от ЭМП. Статическое электричество и меры борьбы с ним. Молниезащита. Условие обеспечения электростатической искробезопасности объекта. Нормирование параметров статического электричества. Мероприятия по профилактике и снижению статического электричества. Современные технологии молниезащиты.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Алгоритмы задач электроэнергетики»

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Алгоритмы задач электроэнергетики» являются формирование знаний у будущих магистров практических навыков по основам алгоритмизации вычислительных процессов и программированию решения различных задач, развитие умения работы с персональным компьютером на высоком пользовательском уровне, обучение работе с научно-технической литературой и технической документацией по программному обеспечению ПЭВМ.

Задачей дисциплины является подготовка магистрантов к применению современных математических методов для решения электроэнергетических задач с ориентировкой на использование для этого средств вычислительной техники, пакетов прикладных программ.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

а) Дисциплина «Алгоритмы задач электроэнергетики» является обязательной дисциплиной вариативной части учебного плана основной образовательной программы по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».

б) Дисциплина «Алгоритмы задач электроэнергетики» базируется на компетенциях, полученных при изучении дисциплин бакалавриата «Математика», «Теоретические основы электротехники», «Информатика».

в) Для изучения дисциплины «Алгоритмы задач электроэнергетики» студенту необходимо знать:

- статистические методы обработки экспериментальных данных, дифференциальные уравнения;
- методы расчета электрических нагрузок;
- методы расчета режимов линий электропередачи и электрических сетей в нормальных и послеаварийных режимах;
- балансы активной мощности в энергосистеме;
- автоматизацию процессов производства электроэнергии на электрических станциях.

г) Дисциплина «Алгоритмы задач электроэнергетики» является необходимой для написания расчетно-экспериментальной части магистерской диссертации.

3. Тематическое содержание дисциплины

Раздел 1. «Задачи расчетов электромеханических переходных процессов и устойчивости электроэнергетической системы»

Классификация задач расчета статической и динамической устойчивости электроэнергетических систем: цели исследования, причины нарушения устойчивости, математические модели элементов энергосистемы, методы расчета для анализа устойчивости, способы обеспечения и улучшения устойчивости. Необходимость применения ЭВМ, основные требования к разработке алгоритмов и программ, обзор современных программ расчета электромеханических переходных процессов и устойчивости.

Раздел 2. «Исследование аperiodической статической устойчивости электроэнергетической системы»

Задачи исследования аperiodической статической устойчивости. Цели исследования, математическое описание, методы исследования. Классический подход к исследованию аperiodической статической устойчивости.

Современные алгоритмы проверки статической аperiodической устойчивости. Связь якобиана уравнений установившегося режима (J) и свободного члена характеристического уравнения (Δp). Структура матрицы Якоби в расчете установившегося режима (УР).

Структура характеристического определителя для вычисления Δp . Уравнение электромагнитных переходных процессов в обмотке возбуждения и АРВ, закон регулирования. Вид характеристического определителя для $D(0) = \Delta p$.

Условия совпадения якобиана J и свободного члена характеристического уравнения Δp . Алгоритм расчета предельного по аperiodической устойчивости режима. Алгоритм вычисления якобиана J. Особенности расчетов предельных по аperiodической устойчивости режимов для сложных схем. Критерий аperiodической устойчивости с учетом изменения частоты.

Раздел 3. «Исследование статической устойчивости энергосистемы с учетом самораскачивания частотными методами»

Задачи расчета колебательной статической устойчивости электроэнергетических систем. Формирование математической модели сложной энергосистемы для расчетов статической устойчивости с учетом самораскачивания частотными методами. Модель синхронной машины.

Уравнения баланса мощности в узлах примыкания генераторов к системе. Уравнения баланса мощности в сетевых, не генераторных узлах в малых отклонениях. Формирование характеристического определителя $D(p) = 0$ для расчета статической устойчивости с учетом самораскачивания.

Формирование компактной формы записи математической модели энергосистемы. Расчет областей статической устойчивости методом D-разбиения для выбора настроечных параметров системы автоматического регулирования. Вычислительная сторона метода D-разбиения. Алгоритмические особенности реализации метода D-разбиения. Объем вычислений. Штриховка границы D-разбиения. Особые прямые.

Проверка претендента на устойчивость. Использование критерия Михайлова. Объем вычислений для проверки претендента на устойчивость. Повышение эффективности расчетов статической устойчивости с учетом самораскачивания – понижение порядка характеристического определителя.

Проверка колебательной устойчивости энергосистемы, заданной всеми параметрами, в том числе и настроечными. Структура и объем вычислений, необходимых для определения порядка характеристического уравнения для нерегулируемой и регулируемой ЭЭС. Структура и объем вычислений, необходимых для развертывания характеристического определителя в характеристическое уравнение и вычисления его коэффициентов a_i . Выводы.

Раздел 4. «Модальный анализ динамических свойств электроэнергетической системы»

Основные определения. Динамические свойства простейшей энергосистемы с упрощенным учетом демпфирования. Матрица состояния R, модальная матрица. Вывод уравнения, представляющего собой основу алгоритма определения динамических свойств энергосистемы. Собственные значения и собственные вектора матрицы состояния.

Основные показатели, характеризующие динамические свойства сложных энергосистем, их определение. Определение подматрицы собственных векторов и их нормирование. Установление иерархии мод электромеханических колебаний и определение синфазных генераторных групп. Определение наблюдаемости и управляемости мод электромеханических колебаний. Модальный анализ тестовой системы.

Приведение к нормальной форме математической модели простейшей нерегулируемой энергосистемы, математических моделей систем автоматического регулирования, заданных передаточными функциями. Приведение к нормальной форме математической модели регулируемой энергосистемы, генераторы которой оснащены АРВ пропорционального действия двухзвенного типа.

Раздел 5. «Методы расчета собственных значений и собственных векторов матрицы состояния электроэнергетической системы»

Полная проблема собственных значений. Использование QR и LR алгоритмов для решения полной проблемы. Частичная проблема собственных значений. Определение параметров электромеханических форм движения решением частичной проблемы собственных значений.

Методы решения частичной проблемы собственных значений: степенной метод, степенной метод со сдвигом, метод обратных итераций, обобщенный метод и другие. Алгоритмы степенного метода и степенного метода со сдвигом для определения собственных значений и собственных векторов электромеханических форм движения.

Раздел 6. «Расчеты электромеханических переходных процессов при больших возмущениях»

Задачи расчетов переходных процессов и динамической устойчивости электроэнергетических систем. Математическое описание основных элементов энергосистемы для расчетов электромеханических переходных процессов при больших возмущениях. Способы учета систем автоматического регулирования и противоаварийного управления в расчетах электромеханических переходных процессов.

Методы совместного решения уравнений установившегося режима и дифференциальных уравнений, описывающих электромеханические переходные процессы. Явные и неявные методы численного интегрирования дифференциальных уравнений переходных процессов в энергосистеме: методы Рунге-Кутты, метод прогноза и коррекции, метод трапеций.

Особенности организации вычислительного процесса при расчетах переходных режимов на ЭВМ. Обзор и анализ современных отечественных и зарубежных программно-вычислительных комплексов расчета и анализа режимов, статической и динамической устойчивости сложных электроэнергетических систем.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Автоматические системы учета и контроля в энергетике»

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Автоматические системы учета и контроля в энергетике» является формирование у магистрантов комплекса знаний и навыков, необходимых для создания АСКУЭ.

Задачей дисциплины является приобретение навыков самостоятельного решения реальных практических задач.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

а) Дисциплина «Автоматические системы учета и контроля в энергетике» является обязательной дисциплиной вариативной части учебного плана основной образовательной программы подготовки магистров по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».

б) Дисциплина «Автоматические системы учета и контроля в энергетике» базируется на компетенциях, полученных при изучении дисциплин «Компьютерные, сетевые и информационные технологии», «Современные проблемы электроэнергетики», «Компьютерные технологии в науке и образовании».

в) Для изучения дисциплины «Автоматические системы учета и контроля в энергетике» магистранту необходимо знать:

- правила и приемы использования типовых программных пакетов;
- правила работы в компьютерной сети и рабочей группе;
- основы научных исследований: постановка эксперимента и обработка его результатов.

г) Дисциплина «Автоматические системы учета и контроля в энергетике» является необходимой для написания магистерской диссертации, а также последующей профессиональной деятельности магистра.

3. Тематическое содержание дисциплины

Раздел 1. «Анализ систем учета и контроля в энергетике»

Основные понятия и определения. История развития систем АСКУЭ. Назначение АСКУЭ. Эффект от внедрения АСКУЭ. Функции АСКУЭ. Обзор существующих АСКУЭ. Тарифы и АСКУЭ. АСКУЭ и WEB. АСКУЭ и собственник. АСКУЭ и энергосбережение. МиниАСКУЭ.

АСКУЭ современного предприятия. Коммерческие и технические АСКУЭ. Задачи систем контроля и учета. Варианты организации и построения АСКУЭ. Однородная система. Энергоучет – инструмент для энергосбережения.

Раздел 2. «Проектирование АСКУЭ»

Структурная схема АСКУЭ. Требования в АСКУЭ. Выбор программно-технических средств АСКУЭ. Общее описание алгоритмического обеспечения. Дерево экранных форм диспетчерского управления.

Принципы построения и работы АСКУЭ. Варианты организации и построения АСКУЭ. Задачи АСКУЭ как измерительной системы. Концепция создания АСКУЭ. Локальная АСКУЭ. Региональная АСКУЭ.

Раздел 3. «Рынок АСКУЭ»

Оценка рынка АСКУЭ. Перспективные направления систем учета. Структура установленных систем АСКУЭ по видам потребителей. Географическая структура

установленных систем АСКУЭ. Географическая структура установленных систем АСКУЭ по типам клиентов. Структура установленных систем АСКУЭ по типам клиентов в разрезе Федеральных округов.

Документы, регламентирующие внедрение АСКУЭ на предприятиях и выход на ФОРЭМ. Регламент создания АСКУЭ потребителей – субъектов ФОРЭМ.

Поставщики оборудования и программного обеспечения для АСКУЭ. Наиболее крупные поставщики АСКУЭ в России. ИТ-компании, производящие ПО для установки АСКУЭ.

Интеграторы системы АСКУЭ. Структура рынка АСКУЭ по типам подрядчиков. Системы АСКУЭ как наиболее перспективные сегменты рынка промышленной автоматизации. Риски, возникающие при заключении договора с “новичками” рынка.

Потребители. Основные группы потребителей АСКУЭ. Предпочтения потребителей при выборе подрядчика.

Промышленные предприятия. Потенциальные покупатели системы АСКУЭ из числа промышленных предприятий и организаций.

Предприятия сектора энергетики. Потенциальные клиенты в области энергетики. Анализ конкурентов. Инжиниринговые компании. Структурная схема учета энергоресурсов.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Электрические схемы генерирующих, сетевых и производственных предприятий»

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Электрические схемы генерирующих, сетевых и производственных предприятий» являются формирование знаний по основам электроснабжения, по теории и принципах построения систем электроснабжения промышленных предприятий, получение практических навыков создания рациональных схем электроснабжения и их эксплуатации.

Задачей дисциплины является подготовка магистрантов к самостоятельному решению задач в профессиональной деятельности, связанных с проектированием, обслуживанием и эксплуатацией энергетических объектов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

а) Дисциплина «Электрические схемы генерирующих, сетевых и производственных предприятий» является обязательной дисциплиной вариативной части учебного плана основной образовательной программы по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».

б) Дисциплина «Электрические схемы генерирующих, сетевых и производственных предприятий» базируется на компетенциях, полученных при изучении дисциплин бакалавриата «Математика», «Теоретические основы электротехники», «Физика».

в) Для изучения дисциплины «Электрические схемы генерирующих, сетевых и производственных предприятий» студенту необходимо знать:

- терминологию, основные понятия и определения;
- законы электротехники;
- основные элементы электрических сетей;
- принцип работы электротехнического и коммутационного оборудования и их конструктивное выполнение.

г) Дисциплина «Электрические схемы генерирующих, сетевых и производственных предприятий» является необходимой для прохождения производственных практик, а также написания магистерской диссертации.

3. Тематическое содержание дисциплины

Раздел 1. «Введение. Уровни электроснабжения промышленных предприятий».

Структура электроэнергетической отрасли России. Понятия о системах электроснабжения и потребителях электроэнергии. Структура электрических систем и сетей. Уровни электроснабжения промышленных предприятий. Назначение и типы электрических станций. Электротехнологические и осветительные установки.

Раздел 2. «Приемники электроэнергии на промышленных предприятиях».

Классификация приемников электрической энергии и их общие характеристики. Режимы работы промышленных потребителей электроэнергии. Электрические нагрузки промышленных установок. Графики нагрузки. Методы расчета электрических нагрузок. Категории электроприемников и обеспечение надежности электроснабжения. Расчет однофазных нагрузок. Режимы работы электроприемников. Условия выбора элементов. Исследование схем учета электрической энергии. Анализ графиков нагрузок по счетчикам активной и реактивной мощности.

Электрические осветительные установки. Преобразовательные установки. Электродвигатели производственных механизмов. Электрические печи и

электротермические установки. Электросварочные установки.

Раздел 3. «Внутрицеховые электрические сети».

Внутрицеховые сети. Питающие сети. Распределительные внутрицеховые сети. Радиальные схемы. Магистральные схемы. Троллейные линии. Смешанные (комбинированные) схемы.

Конструктивное выполнение внутрицеховых электрических сетей. Шинопроводы. Электропроводки. Скрытая проводка.

Кабельные линии в сетях напряжением до 1000В. Модульные сети.

Устройство и конструктивное выполнение сетей напряжением до 1000В. Выбор сечения проводов и кабелей по допустимому нагреву электрическим током. Электрооборудование внутрицеховых сетей. Защитная аппаратура для сетей напряжением до 1000В. Потери мощности и напряжения в электрических сетях. Назначение и устройство защитных заземлений и занулений.

Основное оборудование внутрицеховых сетей. Силовые распределительные шкафы ШР-11. Осветительные групповые щитки. Плавкие предохранители. Контактор. Магнитные пускатели. Автоматические воздушные выключатели.

Раздел 4. «Внутризаводское электроснабжение промышленных предприятий».

Назначение и особенности электрических сетей внутризаводского электроснабжения напряжением выше 1000В. Схемы трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Основное электрооборудование подстанций промышленных предприятий. Выбор числа и мощности трансформаторов на подстанциях. Выбор варианта внутризаводского электроснабжения.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Автоматизация технологических процессов»

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Автоматизация технологических процессов» являются формирование у магистрантов необходимых знаний и умений по применению современных технических средств управления в системах автоматизации различного назначения.

Задачи дисциплины:

- создать у магистрантов представление о современных средствах реализации автоматизированных систем управления различного уровня и программных средствах, обеспечивающих их конфигурирование, программирование, отладку и мониторинг в процессе эксплуатации;
- научить магистрантов самостоятельно реализовывать различные алгоритмы автоматического и автоматизированного управления, взаимодействия с оператором и системами управления верхнего уровня.
- сформировать у студента навыки отладки автоматизированных систем управления.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

а) Дисциплина «Автоматизация технологических процессов» является обязательной дисциплиной вариативной части учебного плана основной образовательной программы по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».

б) Дисциплина «Автоматизация технологических процессов» базируется на компетенциях, полученных при изучении дисциплин «Электропитающие сети и системы. Эксплуатация электрических сетей», «Современные проблемы электроэнергетики», «Надежность электроэнергетических систем».

в) Для изучения дисциплины «Автоматизация технологических процессов» студенту необходимо знать теоретические основы электротехники, теоретические основы теплотехники.

г) Дисциплина «Автоматизация технологических процессов» является необходимой для прохождения практик и написания магистерской диссертации.

3. Тематическое содержание дисциплины

Раздел 1. «Классификация технологических процессов и систем»

Понятие об автоматизированных и автоматических системах управления. Управление предприятием по 2-х и 3-х уровневой иерархии: структурные схемы; задачи и технические решения на отдельных уровнях иерархии. Интегрированные АСУ крупными промышленными предприятиями.

Основные функции и типовая функциональная структура АСУ ТП. Основные виды обеспечения АСУТП.

Методы определения свойств и характеристик объектов. Аналитические методы определения характеристик объектов. Методики вывода передаточных функций объекта. Экспериментальные методы определения свойств объектов.

Синтез одноконтурных промышленных систем регулирования: постановка задачи; основные качественные характеристики; методы синтеза АСР по прямым и косвенным показателям качества. Основные методы расчета оптимальных настроечных параметров промышленных регуляторов для одноконтурных АСР.

Синтез и расчет комбинированных АСР. Системы с подключением динамического компенсатора. Синтез и расчет каскадных АСР. Основные структуры, принципы расчета каскадных АСР.

Регулирование объектов с запаздыванием. Особенности применения одноконтурных АСР с типовыми законами регулирования на объектах с запаздыванием. Свойства АСР с регуляторами Смита и Ресвика.

Регулирование многосвязных объектов. Синтез и расчет систем несвязанного регулирования многосвязных объектов. Синтез и расчет систем связанного регулирования многосвязных объектов. Основные типы структур и принципы расчета. Методики расчета компенсаторов.

Общая организация производственных систем. История и современные тенденции развития производственных систем. Концепции автоматизации: MIS/CAD - АСУ/САПР, САМ/САЕ - АСУТП. Гибкие (комплексно-автоматизированные) производственные системы.

Технологический процесс как основа любого производства. Непрерывные, дискретные и непрерывно-дискретные процессы. Общие свойства организации и особенности управления. Уровни управления в производственной системе. Задачи автоматизации управления на технологическом уровне.

Классификация систем управления по степени автоматизации. Структуры и основные компоненты АСУТП – контроллеры, исполнительные элементы, датчики, устройства НМІ (человеко-машинного интерфейса). Унификация технических средств на различных уровнях управления и этапах создания, эксплуатации и модернизации системы.

Раздел 2. «Технические средства автоматизации»

Структуры локальных, централизованных систем автоматического контроля и регулирования, автоматизированных систем управления технологическими процессами. Классы используемых технических средств (устройства получения, передачи, преобразования, хранения и отображения информации, исполнительные механизмы, регулирующие органы).

Методы стандартизации в производстве технических средств автоматизации. Агрегатирование и унификация. Элементный, блочно-модульный и агрегатный принципы исполнения технических средств автоматизации. Агрегатные комплексы автоматизации.

Электромеханические элементы автоматики. Аналоговые элементы - потенциометрические, тензометрические, индуктивные, емкостные, пьезоэлектрические. Принцип действия, статические характеристики, практическое применение. Дискретные элементы - реле, контакторы, переключатели.

Электронные элементы автоматики. Интегральные операционные усилители. Применение операционных усилителей в функциональных блоках агрегатных комплексов. Тиристоры. Основные характеристики и методы управления. Использование тиристоров в пусковых устройствах и усилителях для управления исполнительными механизмами. Назначение, принцип действия, особенности фотопреобразователей с внутренним фотоэффектом и вентильного типа (фоторезисторы, фотодиоды, фототранзисторы, фототиристоры). Оптроны - назначение, принцип действия, применение в средствах автоматизации.

Раздел 3. «Интерфейсы и локальные информационные сети в системах управления»

Общая организация, классификация, свойства и характеристики интерфейсов. Электрическая, информационная и конструктивная совместимости элементов. Семь уровней базовой эталонной модели взаимосвязи открытых систем ISO 7498. Физический уровень: различные среды распространения сигнала, схемотехника приемо-передатчиков, способы представления сигналов в последовательных интерфейсах.

Уровень канала передачи данных: структура и состав унифицированного набора шин, синхронизация обмена, селекция и арбитраж доступа к информационному каналу, контроль и исправление ошибок, фильтрация сообщений, дистанционный запрос данных, передача данных. Примеры параллельных и последовательных интерфейсов.

Сетевой уровень: топология сетей, маршрутизация, переключение и доступ к подсетям. Организация локальных сетей управления и контроля на базе программируемых контроллеров и персональных компьютеров. Применяемые интерфейсы и протоколы - "полевые" шины. Технические характеристики и ограничения возможностей сети.

Локальные сети CAN, PROFIBUS DP/FMS/PA, AS-Interface, Fieldbus,

ControlNet, DeviceNet, Ethernet и др. Технические средства создания сети и возможные конфигурации. Краткая характеристика подключаемых устройств. Взаимосвязь с другими типами сетей.

Раздел 4. «Системы числового программного управления»

Основное назначение, классификация и функции СЧПУ. Структуры аппаратных средств СЧПУ и их компоненты. Кодирование и запись управляющих технологических программ. Структура и формат УП. Символы, функции и команды языков УЧПУ. Подготовительные функции. Размерные перемещения. Системы координат. Функция подачи. Линейная и круговая интерполяция. Коррекция на радиус инструмента. Повышение уровня языка управляющих программ. Формальные параметры. Способы изменения последовательности выполнения кадров УП: повторение участка программы (цикл), переходы (безусловные или условные), технологические подпрограммы, постоянные циклы.

Раздел 5. «Системы оперативно-диспетчерского управления технологическими процессами»

Структура и назначение основных компонентов SCADA и HMI-систем. Состав программных средств, общие и отличительные свойства. Структура проекта АСУ, узлы, объекты базы каналов и системные переменные. Обработка информации в каналах. Распределенные АСУ. Конфигурирование межкомпонентного взаимодействия. Корректировка проекта в реальном времени. Табличный редактор аргументов. Автопостроение и автопривязка аргументов. Резервирование в АСУ. Обмен с базами данных.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Надежность электроэнергетических систем»

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины – получение знаний о современной теории надежности в технике и применении её методов в электроэнергетических системах.

Задачи дисциплины: получение студентами знаний об экономике фактора надежности электроэнергетических систем; о теоретических основах анализа надежности электроэнергетических систем; получение практических навыков синтеза электроэнергетических систем и сетей по заданному уровню надежности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- **знать:** терминологию по надежности систем энергетики; основы теории надежности систем энергетики; основные математические выражения;
- **уметь:** выбирать модели и методы для оценки надежности систем энергетики; оценивать показатели надежности систем энергетики по статистическим данным;
- **владеть:** навыками расчета показателей надежности систем энергетики с применением теории вероятностей.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

а) Дисциплина «Надежность электроэнергетических систем» является обязательной дисциплиной вариативной части учебного плана основной образовательной программы по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».

б) Дисциплина «Надежность электроэнергетических систем» базируется на компетенциях, полученных при получении базового высшего образования, в том числе в рамках изучения дисциплин «Теория вероятностей», «Электроэнергетические системы и сети», «Электрические станции и подстанции».

в) Для изучения дисциплины «Надежность электроэнергетических систем» студенту необходимо знать:

- основы производственных отношений и принципы управления энергетическим предприятием с учетом технических, финансовых и человеческих факторов;
- методы решения задач определения оптимальных соотношений параметров различных систем;
- методы управления.

г) Дисциплина «Надежность электроэнергетических систем» является предшествующей для изучения дисциплин «Автоматические системы учета и контроля в электроэнергетике», «Телемеханика и диспетчеризация в энергетике», «Производство и диспетчеризация электроэнергии».

3. Тематическое содержание дисциплины

Раздел 1. Общие сведения о теории надежности технических систем и электроэнергетических систем

Надежность в технике и энергетике. Исторические сведения о надежности. Развитие науки о надежности электроэнергетических систем. Задачи надежности при проектировании и эксплуатации электроэнергетических систем и сетей. Основные особенности электроэнергетических систем с точки зрения теории надежности.

Причины и физические основы возникновения и развития аварий в электроэнергетических системах и сетях. Классификация аварий.

Практические методы и средства обеспечения надежности в технических и энергетических системах.

Основные понятия, термины и определения теории надежности в технике и энергетике.

Относительность понятия "элемент" и "система" при анализе надежности сложных технических систем.

Раздел 2. Физическая природа отказов электрооборудования, математические модели отказов

Понятие отказа. Причины отказов основных элементов электроэнергетических систем и сетей: воздушных линий электропередачи, кабельных линий электропередачи, трансформаторов, коммутационных аппаратов, устройств релейной защиты и автоматики. Классификация отказов. Поток отказов элементов и их свойства.

Раздел 3. Элементы теории вероятностей и математической статистики и их применение в расчетах надежности

Основные понятия теории вероятностей. Событие. Вероятность события. Классификация случайных событий. Основы теории множеств. Алгебра событий. Аксиомы теории вероятностей. Основные законы и правила теории вероятностей. Формула полной вероятности и формула Байеса.

Случайные величины и их характеристики. Законы распределения случайных величин, используемые в теории надежности.

Случайные процессы. Марковские процессы как модели функционирования элементов систем электроснабжения. Пуассоновский процесс и его применение для описания вероятностных характеристик отказов и восстановлений элементов систем электроснабжения.

Теория массового обслуживания. Модель «гибели и размножения». Формула Литла.

Раздел 4. Математические модели отказов и восстановления элементов электроэнергетических систем

Показатели надежности невозстанавливаемых и восстанавливаемых элементов и систем. Комплексные показатели надежности восстанавливаемых элементов электрических систем. Процессы отказов и восстановлений одноэлементной схемы. Процессы отказов и восстановления в простейших и сложных системах.

Принципы составления систем дифференциальных уравнений для описания процессов отказов и восстановления элементов и систем. Приемы формализации при формировании систем дифференциальных уравнений. Асимптотические методы при анализе надежности простейших систем. Модели процессов преднамеренных отключений, ремонтных состояний в реальных системах электроснабжения. Асимптотические методы при анализе надежности простейших и сложных систем.

Раздел 5. Методы расчета надежности электроэнергетических систем

Практические методы расчета надежности схем электрических соединений при последовательном, параллельном и последовательно-параллельном соединении элементов в системе. Основные приемы и методы структурного анализа при расчетах надежности электроэнергетических систем. Метод минимальных путей и сечений. Методы определения минимальных путей и сечений относительно расчетных объектов (узлов нагрузки, узлов генерации, передающих элементов) в электроэнергетических системах. Понятия об основных и дополнительных сечениях.

Составление расчетных схем по надежности электроэнергетических систем и сетей с учетом оперативных переключений. Понятия о структурной и функциональной надежности.

Методы учета ограничений пропускной способности элементов и их групп при анализе структурной и функциональной надежности. Использование интегральных характеристик режимов в расчетах показателей надежности.

Раздел 6. Экономические аспекты надежности

Методы расчета недоотпуска электроэнергии на различных интервалах времени и при переменных коммутационных состояниях систем.

Методы экономической оценки уровня надежности электроэнергетических систем.

Раздел 7. Синтез электроэнергетических систем по уровню надежности

Основные приемы синтеза схем электрических соединений с заданным уровнем надежности. Требования нормативных материалов, предъявляемые к уровню надежности электроэнергетических систем и сетей.

Сведения о современных методах расчета надежности.

Влияние принципов построения и особенностей управления электроэнергетических систем на уровень надежности электроснабжения потребителей.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Релейная защита и автоматика»

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Релейная защита и автоматика» является приобретение знаний об основных видах релейной защиты и автоматики систем энергоснабжения, принципах выбора средств релейной защиты и автоматики для надежной работы системы энергоснабжения в нормальном и аварийном режимах; формирование навыков использовать технические средства релейной защиты и автоматики при решении задач профессиональной деятельности магистров по направлению подготовки «Электроэнергетика и электротехника» с учетом экономических и экологических последствий их применения.

Задачи освоения дисциплины состоят в следующем:

- изучение принципов действия и конструкции элементов, на основе которых выполняются устройства релейной защиты и автоматики систем электроснабжения;
- усвоение логической структуры алгоритмов работы устройств защиты и автоматики систем электроснабжения;
- овладение методами выбора и обоснования технических решений средств релейной защиты и автоматики систем электроснабжения;
- овладение методами расчета и проектирования устройств релейной защиты и автоматики систем электроснабжения в соответствии с техническим заданием;
- приобретение навыков эксплуатации и обслуживания средств релейной защиты и автоматики систем электроснабжения.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

а) Дисциплина «Релейная защита и автоматика» является обязательной дисциплиной вариативной части учебного плана основной образовательной программы по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».

б) Дисциплина «Релейная защита и автоматика» базируется на компетенциях, полученных при изучении дисциплин бакалавриата «Физика», «Теоретические основы электротехники», «Переходные процессы в электроэнергетических системах», «Электроснабжение» и «Техника высоких напряжений».

в) Важную роль в подготовке к изучению дисциплины «Релейная защита и автоматика» играет производственная деятельность студентов, в ходе которой они приобретают навыки работы с электрооборудованием электрических подстанций и промышленных предприятий, в состав которого входят средства релейной защиты и автоматики.

г) освоение дисциплины «Релейная защита и автоматика» необходимо, как предшествующее для изучения дисциплин «Электрические схемы генерирующих, сетевых и производственных предприятий», «Автоматизация технологических процессов», «Телемеханика и диспетчеризация в энергетике», «Производство и диспетчеризация электроэнергии».

3. Тематическое содержание дисциплины

Раздел 1 «Основные понятия и принципы построения релейной защиты и автоматики»

Повреждения и ненормальные режимы в системах электроснабжения. Назначение систем релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем: их элементы и функциональные части. Основные требования, предъявляемые к устройствам защиты, автоматики. Принципы построения релейной защиты электроэнергетических систем.

Первичные измерительные трансформаторы тока и напряжения и их условия работы. Постоянный и переменный оперативный ток. Источники постоянного оперативного тока. Аккумуляторные батареи. Источники переменного оперативного тока. Схемы с реле прямого действия. Схемы с дешунтированием электромагнитов отключения выключателей. Источники оперативного тока для полупроводниковых защит.

Раздел 2 «Элементная база систем релейной защиты»

Принцип действия и выполнение электромагнитных реле. Первичные реле прямого действия. Вторичные реле тока и напряжения прямого и косвенного действия. Электромагнитные логические реле, указательные реле. Индукционные измерительные реле тока. Поляризованные и магнитоэлектрические реле. Плавкие предохранители и электротепловые реле. Элементы логических операций. Схемы сравнения. Назначение и выполнение защиты сетей напряжением до 1000 В. Плавкие предохранители, выбор параметров, их чувствительность и селективность. Расцепители автоматических выключателей, их чувствительность и селективность. Защиты от однофазных коротких замыканий на землю в четырехпроводной сети с глухозаземленной нейтралью.

Раздел 3 «Токовые защиты. Максимальная токовая направленная защита. Дистанционная защита. Дифференциальные защиты. Защита сборных шин станций и подстанций»

Характеристики токов и напряжений в ненормальных и аварийных режимах распределительных электрических сетей и основных электроприемников. Расчеты и выбор параметров релейных аппаратов защиты. Схемы включения измерительных органов токов защиты.

Выполнение максимальной токовой защиты на переменном оперативном токе с независимой, ограниченно зависимой выдержками времени. Токовые отсечки без выдержки времени и с выдержкой времени. Неселективные токовые защиты. Токовая защита нулевой последовательности для сетей с глухозаземленными нейтралью. Максимальная токовая направленная защита. Выбор параметров срабатывания систем релейной защиты. Схема включения реле направления мощности. Токовая направленная отсечка.

Защиты от замыкания на землю в сетях с изолированными или заземленными нейтралью: общая сигнализация от замыкания на землю, токовая защита нулевой последовательности, направленная защита нулевой последовательности.

Дистанционная защита. Принцип выполнения. Выбор параметров срабатывания защиты со ступенчатой характеристикой.

Продольная и поперечная дифференциальные токовые защиты. Принципы их действия. Направленная дифференциальная токовая защита параллельных линий.

Раздел 4 «Защита синхронных генераторов. Защита трансформаторов. Защита электродвигателей»

Защита генераторов. Виды повреждений и ненормальные режимы работы синхронных генераторов. Требования, предъявляемые к защите синхронных генераторов; принцип выполнения защиты. Защита низковольтных генераторов. Защита высоковольтных генераторов. Продольная дифференциальная токовая защита. Разновидности схем продольных дифференциальных защит. Выбор параметров защиты и проверка ее чувствительности. Защита от замыканий обмотки статора на корпус. Защита генераторов от сверхтоков внешних коротких замыканий и перегрузок. Разновидности защиты. Выбор уставок защиты и проверки ее чувствительности. Защита от повышения напряжения. Защита ротора от замыкания на корпус и от перегрузки током возбуждения. Противопожарные устройства.

Защита трансформаторов и автотрансформаторов. Виды повреждений и ненормальные режимы работы трансформаторов и автотрансформаторов. Особенности работы автотрансформаторов. Токовые защиты трансформаторов от внутренних и внешних коротких замыканий. Токовая защита со ступенчатой характеристикой выдержки времени. Токовая отсечка. Защита от замыканий на землю понижающих трансформаторов. Назначение и принцип действия дифференциальной защиты. Токовые защиты от внешних

коротких замыканий. Максимальные токовые защиты. Защита от внешних коротких замыканий на землю повышающих трансформаторов, работающих с заземленной нейтралью. Защита трансформаторов высоковольтными предохранителями.

Выбор предохранителей и согласование их характеристик с характеристиками релейной защиты питающих линий. Применение переменного оперативного тока в защите трансформаторов. Устройство реле для переменного оперативного тока. Назначение короткозамыкателей и отделителей.

Защита электродвигателей. Общие требования к защите электродвигателей. Виды повреждений и ненормальные режимы работы асинхронных двигателей. Релейная защита асинхронных двигателей. Токовая защита асинхронных двигателей от многофазных замыканий. Токовая и тепловая защита от сверхтоков. Дифференциальная токовая защита. Токовая защита нулевой последовательности. Виды повреждений и ненормальные режимы работы синхронных двигателей. Типы защит синхронных двигателей. Защита синхронных двигателей от несинхронной работы. Защита электродвигателей на переменном оперативном токе.

Раздел 5 «Автоматическое повторное включение систем энергоснабжения»

Характеристики и выбор аппаратов автоматического повторного включения на линиях электропередачи. Трехфазное автоматическое повторное включение линий с односторонним питанием. Автоматическое повторное включение систем энергоснабжения на кабельных и смешанных линиях. Определение выдержки времени автоматического повторного включения систем энергоснабжения. Автоматическое повторное включение систем энергоснабжения линий, питающих подстанции без выключателей на стороне высшего напряжения. Особенности совместной работы автоматического повторного включения и релейной защиты на линиях электропередачи. Электрические схемы автоматического повторного включения систем энергоснабжения на постоянном и переменном оперативном токе.

Раздел 6 «Автоматическое включение резервного питания и оборудования»

Реализация и принцип действия схем электроснабжения потребителей с односторонним питанием с целью снижения уровней токов коротких замыканий, упрощения релейной защиты и поддержания заданного режима по напряжению. Осуществление автоматического включения резервного питания с целью повышения надежности энергоснабжения потребителей в схемах с односторонним питанием. Общие принципы построения схем автоматического включения резервного питания. Обеспечение однократности действия автоматического включения резервного питания. Ускорение действия релейной защиты после неуспешного автоматического включения резервного питания: ввод в работу резервного электрооборудования. Примеры схем автоматического включения резервного питания для сетей разного напряжения.

Раздел 7 «Автоматическое регулирования возбуждения, напряжения и реактивной мощности резервных источников»

Влияние напряжения источников электроснабжения на качество электроэнергии. Способы изменения напряжения на шинах потребителя. Автоматическое регулирование возбуждения синхронных машин. Назначение автоматического регулирования возбуждения синхронных машин. Форсировка возбуждения синхронных машин, схемы гашения поля синхронных машин. Устройство компаундирования и электромагнитный корректор напряжения.

Раздел 8 «Автоматическое включение синхронных генераторов на параллельную работу»

Стабилизация напряжения на подстанциях с переменной нагрузкой, обуславливающей быстрые и глубокие колебания напряжения. Синхронные компенсаторы с тиристорной системой возбуждения. Синхронизация генераторов. Автоматическое регулирование напряжения на подстанциях: изменение коэффициента трансформации под нагрузкой, отключение и включение батарей статических конденсаторов. Автоматическое

отключение и включение трансформатора для уменьшения потерь энергии. Характеристики и выбор аппаратов синхронизации.

Раздел 9 «Автоматическое регулирование частоты и активной мощности потребителей резервных источников»

Назначение автоматической частотной разгрузки. Автоматическая частотная разгрузка как последняя ступень противоаварийной автоматики, действующая на отключение нагрузки при значительном дефиците активной мощности. Схемы устройств автоматической частотной разгрузки с использованием реле частоты. Согласование автоматического повторного включения и автоматической частотной разгрузки системы электроснабжения. Делительные защиты на заводских электростанциях

Аннотация рабочей программы дисциплины «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии»

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» является ознакомить студентов с основными видами нетрадиционных и возобновляемых источников энергии, научить их ставить и решать задачи в области возобновляемых источников энергии для энергосбережения на объектах железнодорожного транспорта, в жилищно-коммунальном секторе и улучшения экологических условий среды обитания.

Задачи освоения дисциплины:

- подготовка выпускников к проектно-конструкторской и производственно-технологической деятельности в области электроэнергетики, современных технологий производства электрической и тепловой энергии на основе возобновляемых источников энергии;
- подготовка выпускников к эксплуатации и обслуживанию установок и оборудования работающего на возобновляемых источниках энергии, выполнением требований защиты окружающей среды и правил безопасности производства.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

а) Дисциплина «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» является дисциплиной по выбору студента вариативной части учебного плана основной образовательной программы по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».

б) Дисциплина «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» базируется на компетенциях, полученных при изучении дисциплин «Современные проблемы электроэнергетики», «Надежность электроэнергетических систем», «Алгоритмы задач электроэнергетики».

в) Для изучения дисциплины «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» студенту необходимо знать:

- законы сохранения и превращения энергии;
- основы термодинамических процессов и циклов преобразования энергии;
- законы и основные физико-математические модели переноса теплоты и массы;
- основы методики технико-экономических расчетов энергетических объектов;
- основные законы механики, виды механизмов, их классификацию и области применения;
- технологические схемы производства электрической и тепловой энергии.

г) Дисциплина «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» является предшествующие для таких дисциплин как «Системы электроснабжения городов и промышленных предприятий», «Автоматические системы учёта и контроля в энергетике», «Инновационная деятельность в промышленности».

3. Тематическое содержание дисциплины

Раздел 1. «Возобновляемые энергоресурсы территории и условия их использования для генерирования электроэнергии»

Классификация ВИЭ. Энергия Ветра. Гидроэнергия. Солнечная энергия. Геотермальная энергия. Энергия Биомассы. Экономические аспекты использования возобновляемых энергоресурсов для производства электроэнергии.

Раздел 2. «Электростанции, использующие энергию ветра»

Ветроэлектростанции и их основные характеристики. Повышение энергоэффективности режимов работы автономных ветроэнергетических установок. Повышение энергоэффективности режимов работы автономных ветроэнергетических установок. Децентрализованные системы электроснабжения с использованием ветроэлектростанций. Методика определения технико-экономических характеристик автономных ветроэлектростанций.

Раздел 3. «Малая гидроэнергетика в децентрализованном электроснабжении»

Микрогидроэлектростанции. Режимы работы микроГЭС с автобалластной стабилизацией напряжения. Техничко-экономические характеристики Микрогидроэлектростанций.

Раздел 4. «Геотермальные и солнечные электростанции»

Разновидности геотермальных электростанций и особенности их применения в децентрализованных системах электроснабжения. Классификация солнечных электростанций и особенности применения в децентрализованном электроснабжении.

Раздел 5. «Электростанции, использующие химическую энергию биомассы»

Основные способы преобразования энергии биотоплива в электроэнергию. Техничко-экономические характеристики автономных электростанций, использующих биотопливо.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Управление проектами»

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины «Управление проектами» состоит в формировании у студентов теоретической, практической и информационной базы, необходимой и достаточной для эффективного управления разнообразными проектами.

Задачи освоения дисциплины включают в себя следующие положения:

- Обеспечить студентам понимание современной концепции управления проектами (проектным управлением) и его влияния на становление и развитие российской экономики и общества;
- Сформировать представление об управлении проектами как новой области профессиональной деятельности и объяснить ее место и особенности в современной экономике и энергетике;
- Познакомить с существующими в мире профессиональными организациями и объединениями по управлению проектами, сферами и результатами их деятельности, их ролью в деловом мире;
- Раскрыть тенденции и перспективы национального и глобального развития управления проектами;
- Помочь в изучении и освоении современных методологии и технологий управления проектом;
- Обучить студентов принципам и методам управления проектом;
- Познакомить с программными продуктами управления проектом;
- Дать необходимые знания для успешной и бесконфликтной работы команды проекта;
- Объяснить современные требования к менеджеру проекта;
- Подготовить студентов к успешному применению профессиональных знаний и навыков управления проектами в их практической деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

а) Дисциплина «Управление проектами» относится к дисциплинам по выбору студента вариативной части учебного плана основной образовательной программы подготовки магистров по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».

б) Изучение дисциплины базируется на знании экономических и математических научных дисциплин и таких дисциплин, как «Экономика и управление энергетическими предприятиями», «Инжиниринговая деятельность».

в) Изучение дисциплины «Управление проектами» рекомендуется для написания магистерской диссертации.

3. Тематическое содержание дисциплины

Раздел 1. Основы проектного управления

Стандарты управления. Понятие «Проект». Управление проектами. Связи между управлением проектами, управлением программами и управлением портфелями. Проекты и стратегическое планирование. Офис управления проектами (ОУП). Управление проектами и управление операционной деятельностью. Критерии для выбора проектов. Роль менеджера проекта.

Раздел 2. Жизненный цикл и структура проекта

Характеристики жизненного цикла проекта. Фазы проекта. Проекты и операционная деятельность. Заинтересованные стороны проекта и основные действующие лица.

Раздел 3. Процессы управления проектом

Группы процессов управления проектами. Группа процессов инициации. Группа процессов планирования. Группа процессов исполнения. Группа процессов мониторинга и управления. Группа процессов завершения.

Раздел 4. Области знаний управления проектами

Управление интеграцией проекта. Управление содержанием проекта. Управление сроками проекта. Управление стоимостью проекта. Управление качеством проекта. Управление человеческими ресурсами. Управление коммуникациями проекта. Управление рисками проекта. Управление закупками проекта

Аннотация рабочей программы дисциплины «Силовая электроника»

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Силовая электроника» является формирование у студентов теоретической базы по компонентам и устройствам силовой электроники, путем изучения разновидностей силовых полупроводниковых приборов и устройств, принципов их действия, основных параметров и характеристик, основных областей применения, что позволит в дальнейшем обучаемым успешно решать теоретические и практические задачи в их профессиональной деятельности, связанные с проектированием, испытаниями и эксплуатацией устройств силовой электроники.

Задачи дисциплины:

- получение представления об основах электротехники и электроники;
- приобретение знаний об основных законах электродинамики, законах и методах расчета электрических и магнитных цепей, конструкциях, принципах действия, параметрах и характеристиках электротехнических и электронных элементов и устройств;
- приобретение практического опыта анализа работы и расчета электротехнических и электронных устройств.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

- а) Дисциплина «Силовая электроника» является дисциплиной по выбору студента вариативной части учебного плана основной образовательной программы по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».
- б) Дисциплина «Силовая электроника» базируется на компетенциях, полученных при изучении дисциплин «Надежность электроэнергетических систем», «Релейная защита и автоматика».
- в) Для изучения дисциплины «Силовая электроника» студент должен

знать:

- основные понятия и законы теории электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей;
- теоретические основы методов расчета электрических и магнитных цепей;
- базовые принципы работы линейных и нелинейных электрических цепей;
- основные физические процессы в полупроводниковых приборах;
- базовые принципы построения и работы электронных устройств;

уметь:

- дифференцировать, интегрировать, решать системы линейных алгебраических уравнений, производить операции с комплексными числами, определять оригинал по известному изображению и наоборот;
- делать общий анализ структурных и функциональных электрических и электронных схем и выполнять расчет их основных параметров.

владеть:

- методами расчета линейных электрических цепей постоянного и синусоидального токов, нелинейных цепей и цепей информационного типа в установившихся и переходных режимах;
 - методами расчета переходных процессов в простейших цепях;
 - навыками измерения параметров электрических и электронных схем с использованием электронных измерительных приборов.
- г) изучение дисциплины может быть полезно для написания магистерской диссертации, а также для дальнейшей профессиональной деятельности магистра.

3. Тематическое содержание дисциплины

Раздел 1. «Предмет изучаемой дисциплины «Силовая электроника»

Предмет изучаемой дисциплины «Силовая электроника» как области науки и техники, ее роль в жизни современного общества. Задачи, решаемые в рамках дисциплины. Основные исторические этапы развития силовой электроники. Структура изучаемой дисциплины и ее связи со специальными дисциплинами. Современные направления развития силовой электроники.

Раздел 2. «Силовые полупроводниковые диоды»

Принцип действия, параметры, конструкции и основные характеристики силовых диодов. Диоды общего назначения. Быстровосстанавливающиеся диоды. Диоды Шоттки. Параллельное и последовательное соединение силовых диодов.

Раздел 3. «Силовые биполярные транзисторы»

Устройство и принцип действия силового биполярного транзистора. Классификация и система обозначений силовых биполярных транзисторов. Параметры, конструкции, вольт-амперные характеристики. Составные приборы на основе транзисторов Дарлингтона. Траектории безопасного переключения биполярного транзистора, виды и причины возникновения пробоев.

Раздел 4. «Силовые полевые транзисторы»

Устройство и принцип действия силового полевого транзистора. Классификация и система обозначений силовых полевых транзисторов. Параметры, конструкции, вольт-амперные характеристики. Многоканальные структуры силовых МОП-транзисторов.

Раздел 5. «Силовые приборы на основе многослойных p-n переходов»

Устройство и принцип действия тиристора на основе многослойных p-n переходов. Классификация, параметры, конструкции, характеристики. Однооперационные и двухоперационные запираемые тиристоры. Сравнительная характеристика силовых тиристорных приборов.

Раздел 6. «Силовые полупроводниковые комбинированные приборы»

Устройство и принцип действия силового биполярного транзистора с изолированным затвором (БИТЗ). Параметры, вольт-амперные характеристики. Устройство и принцип действия силового статического индукционного транзистора (СИТ). Параметры, вольт-амперные характеристики. Сравнительная характеристика силовых полупроводниковых приборов.

Раздел 7. «Системы управления силовыми электронными аппаратами»

Структурная схема и типовые функциональные блоки системы управления силового электронного устройства. Основные принципы управления импульсными системами. Основные режимы работы формирователей импульсов управления. Структура и принципы построения интеллектуальных силовых интегральных схем.

Раздел 8. «Формирователи импульсов управления»

Формирователи импульсов управления силовыми биполярными транзисторами. Формирователи импульсов управления силовыми полевыми и комбинированными транзисторами. Формирователи импульсов управления силовыми тиристорными приборами.

Раздел 9. «Управление силовыми электронными ключами»

Функция и структура систем управления выпрямительными преобразователями. Фазоимпульсный и вертикальный способы управления. Структурные схемы управления

инверторными преобразователями. Управление преобразователями частоты непосредственного типа, преобразователями импульсного типа постоянного тока и регуляторами импульсного типа переменного тока.

Раздел 10. «Методы и средства защиты силовых полупроводниковых ключей»

Основные виды перегрузок по току и напряжению. Методы защиты силовых ключей в аварийных режимах. Методы защиты силовых ключей от воздействия помех. Защитные цепи силовых ключей. Силовые ключи с интегрированной системой защиты.

Раздел 11. «Применение мощных полупроводниковых ключей в силовых схемах»

Основные области применения силовых полупроводниковых приборов. Типовые схемы силовых транзисторных ключей. Применение МДП-транзисторов в однотактных и двухтактных схемах импульсных выпрямителей, в схемах синхронных выпрямителей. Применение силовых ключей в системах управления электродвигателями переменного тока. Особенности применения IGBT транзисторов в схемах с индуктивной нагрузкой. Применение полевых тиристоры МСТ в мостовых схемах. Применение GTO- и GCT-ключей в силовых инверторах с двигательной нагрузкой.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Электромагнитная совместимость в электроэнергетике»

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины «Электромагнитная совместимость в электроэнергетике» является получение фундаментальных и практических знаний о принципах обеспечения электромагнитной совместимости систем энергоснабжения и их оборудования с другими объектами и системами техносферы, умения определения и анализа электромагнитной обстановки на объектах электроэнергетики, изучение методов измерения помех и снижения их влияния на работу приборов и средств автоматики, методов испытания оборудования на помехоустойчивость, знакомство с законодательством в области электромагнитной совместимости.

Задачи освоения дисциплины состоят в следующем:

- изучение электромагнитной обстановки на станциях и подстанциях и факторах, влияющих на нее; изучение источников и видов электромагнитных помех, их характеристик, каналов распространения и способов защиты от них; требований к качеству электрической энергии и способы измерения его характеристик; методов испытаний средств защиты от электромагнитных помех;
- овладение системным подходом к обеспечению электромагнитной совместимости технических средств в электрических сетях среднего и высокого классов напряжения;
- усвоение основных требований, предъявляемых к помехоустойчивости современной аппаратуры вторичных цепей стационарного оборудования систем электроснабжения;
- приобретение конкретных теоретических знаний для решения конкретных практических задач по защите электрооборудования от воздействующих электромагнитных помех; навыков проведения организационно-технических мероприятий по улучшению электромагнитной обстановки и повышению электромагнитной совместимости, применения инженерных методов расчета и выбора средств защиты от помех.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

а) Дисциплина «Электромагнитная совместимость в электроэнергетике» является дисциплиной по выбору студента вариативной части учебного плана основной образовательной программы подготовки магистров по направлению 140400.68 «Электроэнергетика и электротехника».

б) Дисциплина «Электромагнитная совместимость в электроэнергетике» базируется на компетенциях, полученных при изучении дисциплин бакалавриата «Электромагнитная совместимость», «Высшая математика», «Физика», «Теоретические основы электротехники», «Электротехническое и конструкционное материаловедение», «Электрические машины», «Электроэнергетические системы и сети», «Электрофизические основы техники высоких напряжений», «Электрические станции и подстанции», «Эксплуатация систем электроснабжения».

в) Для изучения дисциплины «Электромагнитная совместимость в электроэнергетике» магистранту необходимо знать:

- основные понятия и теории элементной базы современной электроэнергетики;
- принципы функционирования приемников и потребителей электрической энергии;

- методы расчёта спектров электрических и магнитных полей и технических характеристик фильтров;
- порядок выполнения измерений электрических величин;
- принцип сборки и наладки схемы простых электротехнических и электронных устройств.

г) освоение дисциплины «Электромагнитная совместимость в электроэнергетике» необходимо для прохождения преддипломной практики и для написания научно-исследовательской работы и магистерской диссертации.

3. Тематическое содержание дисциплины

Раздел 1. «Основные понятия и определения теории электромагнитной совместимости в электроэнергетике. Законодательство РФ в области электромагнитной совместимости»

Электромагнитная совместимость. Электромагнитные влияния. Основные виды помех и их определения.

Раздел 2. «Теория электромагнитной совместимости и ее основные характеристики»

Уровень помех. Помехоподавление. Логарифмические относительные характеристики. Степень передачи. Основные типы и возможные диапазоны значений электромагнитных помех. Узкополосные и широкополосные процессы. Противофазные и синфазные помехи. Земля и масса. Способы описания и основные параметры помех. Описание электромагнитных влияний в частотной и временной областях. Представление периодических функций времени в частотной области. Ряд Фурье. Представление непериодических функций времени в частотной области. Интеграл Фурье. Возможные диапазоны значений электромагнитных помех. Спектры некоторых периодических и импульсных процессов. Учет путей передачи и приемников электромагнитных помех

Раздел 3. «Классификация источников помех, механизмы их генерации»

Классификация помех. Источники узкополосных помех. Источники широкополосных импульсных помех. Источники широкополосных переходных помех. Классификация окружающей среды по помехам, связанным с проводами. Классификация окружающей среды по помехам, вызванным электромагнитным излучением. Классификация окружающей среды по помехам, связанным с проводами. Классификация окружающей среды по помехам, вызванным электромагнитным излучением.

Раздел 4. «Узкополосные помехи и их источники»

Источники узкополосных помех. Передатчики связи. Генераторы высокой частоты. Радиоприемники. Приборы с кинескопами. Вычислительные системы. Коммутационные устройства. Влияние на сеть. Влияние линий электроснабжения.

Раздел 5. «Широкополосные помехи и их источники»

Источники широкополосных импульсных помех. Исходный уровень помех в городах. Автомобильные устройства зажигания. Газоразрядные лампы. Коллекторные двигатели. Воздушные линии высокого напряжения. Источники широкополосных переходных помех. Разряды статического электричества. Коммутация тока в индуктивных цепях. Переходные процессы в сетях низкого напряжения. Переходные процессы в сетях высокого напряжения. Переходные процессы в испытательных устройствах высокого напряжения и электрофизической аппаратуре. Электромагнитный импульс молнии.

Раздел 6. «Механизмы формирования помех и методы их снижения»

Гальваническое влияние. Гальваническое влияние через цепи питания и сигнальные контуры. Гальваническое влияние по контурам заземления. Емкостное влияние. Гальванически разделенные контуры. Контуры с общим проводом системы опорного потенциала. Токовые контуры с большой емкостью относительно земли. Емкостное влияние молнии. Индуктивное влияние. Воздействие электромагнитного излучения

Раздел 7. «Мероприятия по обеспечению электромагнитной совместимости. Пассивные способы и устройства защиты от помех»

Обзор. Фильтры. Принцип действия. Фильтровые элементы. Сетевые фильтры. Ограничители перенапряжений. Принцип действия. Защитные элементы. Экранирование. Принцип действия экранов. Материалы для изготовления экранов. Экранирование приборов и помещений. Экраны кабелей. Разделительные элементы.

Раздел 8. «Методы определения электромагнитной обстановки на объектах электроэнергетики»

Общие положения. Основные этапы проведения работ по определению электромагнитной обстановки. Исходные данные и состав работ по определению электромагнитной ситуации на объекте. Воздействие на кабели систем релейной защиты и технологического управления токов и напряжений промышленной частоты.

Раздел 9. «Электромагнитные помехи объектов электроэнергетики»

Импульсные помехи, обусловленные переходными процессами в цепях высокого напряжения при коммутациях и коротких замыканиях. Импульсные помехи при ударах молнии. Электромагнитные поля радиочастотного диапазона. Разряды статического электричества. Магнитные поля промышленной частоты. Помехи, связанные с возмущениями в цепях питания низкого напряжения. Импульсные магнитные поля. Сравнение полученных значений с допустимыми уровнями.

Раздел 10. «Электромагнитная совместимость технических средств в узлах нагрузки электрических сетей»

Статический преобразователь как источник гармоник и другие источники гармоник. Влияние гармоник на системы электроснабжения. Элементы систем электроснабжения. Вращающиеся машины. Статическое оборудование. Устройства релейной защиты в энергосистемах оборудования потребителей. Влияние гармоник на измерение мощности и энергии. Ограничение уровней гармоник напряжений и токов.

Раздел 11. «Стандартизация в области электромагнитной совместимости в электроэнергетике»

Нормирование безопасных для человека напряженностей электрических и магнитных полей. Нормативная база за рубежом и в РФ. Нормирование условий работы персонала и проживания людей в зоне влияния высоковольтных высокого и сверхвысокого напряжения. Экологическое влияние коронного разряда. Радиопомехи. Акустический шум. Нормативная база на радиопомехи и акустические шумы. Влияния линий электропередачи на линии связи. Опасные влияния. Мешающие влияния.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Телемеханика и диспетчеризация в энергетике»

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Телемеханика и диспетчеризация в энергетике» является формирование у обучающихся знаний, умений и приобретение опыта применения основ телемеханики и диспетчеризации при анализе и синтезе распределенных систем автоматизированного управления технологическими процессами.

Задачами дисциплины являются:

- получение информации о теоретическом разделе дисциплины, определяющем состав, объем и логически упорядоченную последовательность изложения научной теории курса;
- приобретение навыков самостоятельного решения реальных практических задач.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

а) Дисциплина «Телемеханика и диспетчеризация в энергетике» является дисциплиной по выбору студента вариативной части учебного плана основной образовательной программы по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».

б) Дисциплина «Телемеханика и диспетчеризация в энергетике» базируется на компетенциях, полученных при изучении дисциплин «Компьютерные, сетевые и информационные технологии», «Электропитающие сети и системы. Эксплуатация электрических сетей», «Алгоритмы задач электроэнергетики».

в) Для изучения дисциплины «Телемеханика и диспетчеризация в энергетике» студенту необходимо знать:

- законы электрических цепей;
- правила и приемы использования типовых программных пакетов;
- правила работы в компьютерной сети и рабочей группе;
- основы научных исследований: постановка эксперимента и обработка его результатов.

г) Дисциплина «Телемеханика и диспетчеризация в энергетике» является необходимой для написания магистерской диссертации, а также для дальнейшей профессиональной деятельности магистра.

3. Тематическое содержание дисциплины

Раздел 1. «Общие понятия: телемеханика, телемеханическая система, линия связи, канал связи»

Основные понятия: телемеханика, телемеханическая система, линия связи, канал связи. Обобщенная постановка задачи в телемеханике (структурная схема телемеханической системы). Основные задачи телемеханики. Основные пользовательские функции телемеханических систем. Функции оперативной обработки и отображения информации. Функции транспортировки информации. Телемеханическое сообщение и его характеристики. Телемеханический канал связи и условия обеспечения передачи сигнала. Виды сигналов и их характеристики. Преобразование сигналов, цели и виды преобразований. Кодирование, модуляция.

Раздел 2. «Модуляция сигналов»

Амплитудная модуляция (виды амплитудной модуляции, реализация модуляции, спектр сигнала, демодуляция, помехоустойчивость). Частотная модуляция (виды частотной модуляции, реализация модуляции, спектр сигнала, демодуляция, помехоустойчивость). Фазовая модуляция (виды фазовой модуляции, реализация модуляции, спектр сигнала, демодуляция, помехоустойчивость). Импульсные методы модуляции: амплитудно-импульсная модуляция, частотно-импульсная модуляция, широтно-импульсная модуляция, фазоимпульсная модуляция, кодоимпульсная модуляция, дельта модуляция (реализация модуляции, спектр сигнала, демодуляция, помехоустойчивость, демодуляция). Многократные методы модуляции.

Раздел 3. «Каналы связи»

Многоканальная телемеханическая система с одной линией связи. Телемеханическая система с частотным разделением каналов связи (принцип, спектр сигнала в линии связи, помехоустойчивость). Телемеханическая система с временным разделением каналов связи (принцип, спектр сигнала в линии связи, помехоустойчивость). Телемеханическая система с временным кодовым разделением каналов связи (принцип, спектр сигнала в линии связи, помехоустойчивость). Телемеханическая система с фазовым разделением каналов связи (принцип, спектр сигнала в линии связи, помехоустойчивость). Классификация линий связи (виды, диапазоны частот): проводные линии связи, световодные линии связи, радиорелейные линии связи, каналы связи по воздушным линиям электропередач.

Раздел 4. «Помехи в каналах связи»

Аддитивные и мультипликативные, атмосферные и промышленные помехи. Импульсные (апериодические и полупериодические) и флуктуационные помехи. Помехоустойчивость порогового приемника. Помехоустойчивость идеального приемника при приеме дискретных сигналов двух качеств «0» – «1». Помехоустойчивость идеального приемника при приеме видео- и радиосигналов с амплитудным признаком «да» – «нет». Помехоустойчивость идеального приемника при приеме радиосигнала с частотным признаком. Практические приемы повышения помехоустойчивости телемеханических устройств.

Раздел 5. «Микропроцессорные телемеханические системы»

Принципиальные отличия и преимущества микропроцессорных телемеханических комплексов. Структура микропроцессорных телемеханических комплексов с единой системной магистралью. Структура микропроцессорных телемеханических комплексов с вторичными (блочными) магистралями ввода-вывода. Структурная схема современной микропроцессорной телемеханической системы.

Раздел 6. «Информационно-вычислительные сети в телемеханике»

Телемеханические сети. Топология телемеханических сетей. Локальные и глобальные информационно-вычислительные сети. Принципы организации работы информационно-вычислительных сетей.

Раздел 7. «Оперативно-диспетчерское управление в электроэнергетике»

Структура диспетчерского управления. Введение. Основные принципы оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике. Характеристика единой энергосистемы России и ее АСДУ. Иерархическая система оперативного диспетчерского управления ЕЭС России. Системный оператор. Администратор торговой системы.

Классификация задач АСДУ. Задачи, решаемые АСДУ в реальном времени. Задачи, решаемые АСДУ вне реального времени. Взаимосвязь задач текущего планирования режимов и их оперативного управления. Управление нагрузкой. Аукционные торги.

Алгоритмы коммерческого сопровождения решений диспетчера. Алгоритмы апостериорного анализа режима ЭЭС.

Обработка информации при решении задач АСДУ ЭЭС. Схема обработки информации при управлении ЭЭС. Группы информационных потоков и определение их качества. Виды неопределенности информации о режимных параметрах.

Коммерческая диспетчеризация. Технологическое обеспечение ОАО «СО ЕЭС» работы оптовых рынков. Основные задачи и функции ОАО «СО ЕЭС» на рынке электроэнергии, рынке мощности, рынке системных услуг, рынках неценовых зон. Нормативно-правовая база и регламентирующие документы. Цена (тариф) на услуги по оперативно-диспетчерскому управлению в электроэнергетике.

Раздел 8. «Оценивание состояния ЭЭС»

Наблюдаемость ЭЭС. Информационные технологии в диспетчерском управлении. Обнаружение грубых ошибок в измерениях. Сглаживание ошибок измерений. Применение искусственных нейронных сетей в задаче обнаружения «плохих данных». Алгоритмы оценивания состояния при управлении ЭЭС. Идентификация моделей, используемых при оценивании состояния ЭЭС. Базис установившегося режима. Идеология контрольных уравнений.

Расчет установившихся режимов в условиях неопределенности. Вероятностная постановка расчета режима. ЭЭС. Моделирование установившихся режимов в нечетко-определенных условиях.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Производство и диспетчеризация электроэнергии»

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Производство и диспетчеризация электроэнергии» является ознакомление магистрантов с основами производства и диспетчеризации электроэнергии; с функциями и принципами построения АСДУ электроэнергетических объектов и оценивание состояния.

Задачами дисциплины являются:

- освоение основных положений современного состояния производства;
- подготовка к оцениванию состояния электроэнергетических систем и управлению энергосистемами.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

а) Дисциплина «Производство и диспетчеризация электроэнергии» является дисциплиной по выбору студента вариативной части учебного плана основной образовательной программы по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».

б) Дисциплина «Производство и диспетчеризация электроэнергии» базируется на компетенциях, полученных при изучении дисциплин бакалавриата «Физика», «Теоретические основы электротехники».

в) Для изучения дисциплины «Производство и диспетчеризация электроэнергии» студенту необходимо знать:

- решение систем алгебраических уравнений, графы, функции комплексного переменного, теорию вероятностей и математическую статистику.
 - законы электрических цепей;
 - моделирование и вейвлет-анализ случайных процессов, нечеткое моделирование и методы нечеткой логики, нейронные сети;
- основы научных исследований: постановка эксперимента и обработка его результатов, транспортная задача.

г) Дисциплина «Производство и диспетчеризация электроэнергии» является необходимой для написания магистерской диссертации.

3. Тематическое содержание дисциплины

Раздел 1. «Производство электроэнергии»

Введение. Современные и перспективные источники электроэнергии. Основные понятия и определения. Общая характеристика источников электроэнергии.

Производство электрической энергии. Виды, назначения, воздействия на окружающую среду ГЭС, ГАЭС, ТЭС. Возобновляемые источники энергии, виды, назначения, условия использования. Электроприемники и их категории.

Электрические схемы электростанций. Схемы КЭС и их особенности. Применение укрупненных блоков. Особенности главных электрических схем АЭС. Схемы ГЭС и ГАЭС. Способы ограничения токов КЗ. Особенности применения сдвоенных реакторов. Главные схемы подстанций.

Собственные нужды электростанций. Состав собственных нужд электростанций. Механизмы, электродвигатели, трансформаторы и распределительные устройства. Собственные нужды КЭС и ТЭЦ. Особенности собственных нужд АЭС. Собственные нужды ГЭС и ГАЭС. Схемы питания собственных нужд электростанций различного типа. Резервирование собственных нужд.

Основное оборудование электростанций. Синхронные генераторы электростанций. Системы охлаждения генераторов. Системы возбуждения. Режимы работы генераторов. Способы включения генераторов на параллельную работу. Силовые трансформаторы и автотрансформаторы. Системы охлаждения трансформаторов. Нагрузочная способность трансформаторов. Особенности режимов работы автотрансформаторов.

Распределительные устройства. Схемы распределительных устройств на электростанциях и подстанциях. Конструкции распределительных устройств (ОРУ, ЗРУ, КРУ и другие). Типовые конструкции РУ. Размещение распределительных устройств на электростанциях. Электрические аппараты напряжением выше 1 кВ. Силовые выключатели и их приводы. Выключатели нагрузки. Разъединители. Токоограничивающие реакторы. Измерительные трансформаторы тока и напряжения. Токопроводы, шинные конструкции. Электрические аппараты напряжением до 1 кВ. Установки оперативного тока. Источники и схемы постоянного оперативного тока. Источники и схемы выпрямленного оперативного тока. Источники и схемы переменного оперативного тока.

Системы управления, сигнализации и автоматизации. Назначение систем управления, контроля и сигнализации на электрических станциях. Контрольно-измерительные приборы и цепи. Виды сигнализации и контроля. Назначение предупреждающей и аварийной сигнализации. Контроль режимных параметров синхронных генераторов, трансформаторов, линий. Контроль изоляции 6...10кВ. Цели и назначение автоматизации процесса производства электроэнергии на электростанциях. Назначение и виды противоаварийной автоматики. Автоматическое включение резервного питания (АВР). Управление напряжением и частотой на электростанциях. Устройство группового автоматического управления возбуждением синхронных генераторов.

Заземление, резерв мощности, ремонт оборудования. Заземляющие устройства. Виды и конструкции заземляющих устройств. Характеристики земли. Нормирование сопротивлений заземляющих устройств. Расчет заземляющих устройств. Технологические виды резерва активной мощности: эксплуатационной и ремонтной резерв мощности. Горячий и холодный резервы мощности. Назначение и виды ремонтов оборудования. Периодичность капитального и текущего ремонта. Длительность простоев основного оборудования в ремонтах.

Раздел 2. «Оперативно-диспетчерское управление в электроэнергетике»

Структура диспетчерского управления. Введение. Основные принципы оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике. Характеристика единой энергосистемы России и ее АСДУ. Иерархическая система оперативного диспетчерского управления ЕЭС России. Системный оператор. Администратор торговой системы.

Классификация задач АСДУ. Задачи, решаемые АСДУ в реальном времени. Задачи, решаемые АСДУ вне реального времени. Взаимосвязь задач текущего планирования режимов и их оперативного управления. Управление нагрузкой. Аукционные торги. Алгоритмы коммерческого сопровождения решений диспетчера. Алгоритмы апостериорного анализа режима ЭЭС.

Обработка информации при решении задач АСДУ ЭЭС. Схема обработки информации при управлении ЭЭС. Группы информационных потоков и определение их качества. Виды неопределенности информации о режимных параметрах.

Коммерческая диспетчеризация. Технологическое обеспечение ОАО «СО ЕЭС» работы оптовых рынков. Основные задачи и функции ОАО «СО ЕЭС» на рынке электроэнергии, рынке мощности, рынке системных услуг, рынках неценовых зон.

Нормативно-правовая база и регламентирующие документы. Цена (тариф) на услуги по оперативно-диспетчерскому управлению в электроэнергетике.

Раздел 3. «Оценивание состояния ЭЭС»

Наблюдаемость ЭЭС. Информационные технологии в диспетчерском управлении. Обнаружение грубых ошибок в измерениях. Сглаживание ошибок измерений. Применение искусственных нейронных сетей в задаче обнаружения «плохих данных». Алгоритмы оценивания состояния при управлении ЭЭС. Идентификация моделей, используемых при оценивании состояния ЭЭС. Базис установившегося режима. Идеология контрольных уравнений.

Расчет установившихся режимов в условиях неопределенности. Вероятностная постановка расчета режима ЭЭС. Моделирование установившихся режимов в нечетко-определенных условиях.

Раздел 4. «Планирование электрических режимов»

Описание параметров режима в задачах управления развитием и функционированием ЭЭС. Представление электрических нагрузок ЭЭС гармоническими составляющими ряда Фурье. Модели авторегрессии. Вейвлет-анализ параметров режима при достоверизации информации о функционировании электроэнергетических систем. Методы прогнозирования параметров режима при управлении ЭЭС. Назначение задачи прогнозирования при планировании электроэнергетических режимов. Требования к методам прогнозирования и их программной реализации. Метод экспоненциального сглаживания. Фильтр Калмана. Разложение Фурье.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Инновационная деятельность в промышленности»

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью учебной дисциплины является овладение студентами основ теоретических знаний и практических рекомендаций в области управления инновационными процессами в деятельности промышленных предприятий.

Задачи учебной дисциплины:

1. Раскрытие сущности и особенностей инновационно-технического прогресса.
2. Определение взаимосвязи инновационной и управленческой деятельности.
3. Изучение принципов организации и содержания инновационного менеджмента.
4. Анализ инновационных процессов и особенностей маркетинга в инновационной области деятельности промышленного предприятия.
5. Изучение содержания и форм реализации инновационных проектов в промышленности.
6. Анализ факторов, определяющих эффективность инновационной деятельности и методов оценки экономической эффективности инноваций.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

а) Дисциплина «Инновационная деятельность в промышленности» является дисциплиной по выбору в вариативной части профессионального цикла учебного плана.

б) Изучение дисциплины базируется на знании экономических и математических научных дисциплин и дисциплин базовой части профессионального цикла, таких как «Экономика и управление энергетическими предприятиями», «Инжиниринговая деятельность», «Современные проблемы электроэнергетики».

в) Для полноценного освоения дисциплины студент должен

знать:

- Основные понятия и методы управления предприятиями;
- Типы организационных структур и процессов промышленных предприятий в отрасли;
- Экономические показатели деятельности предприятия в отрасли, их расчет и интерпретацию;
- Структуру доходов и затрат промышленного предприятия в отрасли;
- Принципы и методы инжиниринговой деятельности.

уметь:

- Определять функции, процессы и организационную структуру промышленного предприятия в отрасли;
- Использовать экономический инструментарий для анализа внешней и внутренней среды предприятия;
- Калькулировать и анализировать себестоимость продукции и услуг промышленного предприятия в отрасли;

владеть:

- Экономическими методами анализа деятельности предприятия;
- Методами реализации основных управленческих функций;
- Методами управления инжиниринговой деятельности.

г) Дисциплина «Инновационная деятельность в промышленности» необходима для прохождения научно-исследовательской практики и для написания магистерской диссертации.

3. Тематическое содержание дисциплины

Раздел 1. Инновации и организационные структуры инновационного менеджмента

Виды инноваций, их структура и характеристики. Понятие «нововведение», «инновация» и «инновационный продукт». Типы инноваций. Классификация инноваций. Специфика инноваций. Организационные структуры инновационного менеджмента. Инновационные процессы и инновационная деятельность в условиях рынка. Общие положения процесса создания и освоения новой техники (продукта, услуги). Инфраструктура научно-технической и инновационной деятельности. Классы инновационных предприятий.

Раздел 2. Выбор инновационной стратегии

Сущность и значение инновационной стратегии. Виды инновационных стратегий. Порядок разработки инновационной стратегии. Критерии и методы выбора инновационной стратегии.

Раздел 3. Управление исследовательским проектом

Понятие исследовательского проекта и его содержание. Обоснование цели инновационного проекта. Основные элементы исследовательского проекта. Выбор приоритетных направлений исследований и разработок. Принципы управления инновационным проектом.

Раздел 4. Управление персоналом в научных организациях

Персонал научных организаций. Кадровое планирование в научных организациях. Мотивация персонала. Выбор оптимального расписания (режима) работы в научных организациях. Целевые группы в научных организациях.

Раздел 5. Управление созданием, освоением и качеством новой продукции

Управление работами на стадиях жизненного цикла изделия. Функционально-стоимостный анализ. Управление процессом подготовки производства новой техники. Управление техническим уровнем и качеством новой продукции.

Раздел 6. Анализ спроса на научно-техническую продукцию

Портфель проектов. Значение и задачи анализа спроса на инновации. Сущность спроса и способы его представления. Факторы спроса. Виды спроса на новую продукцию. Методы анализа спроса.

Раздел 7. Экспертиза инновационных проектов

Задачи и основные приемы экспертизы. Методы отбора инновационных проектов. Оценка эффективности инновационных проектов на этапе выбора альтернатив. Рисковые ситуации в зависимости от степени неопределенности.

Основные риски на разных стадиях и этапах создания и реализации инновационного проекта хозяйствующего субъекта. Степень инновационного риска. Основные методы оценки степени инновационного риска.

Раздел 8. Эффективность инновационной деятельности

Характеристика результатов инновационной деятельности. Выход на рынок технологий как результат инновационной деятельности. Эффективность затрат на инновационную деятельность.

Способы вложения средств в инновационный проект. Взаимосвязь целей экономической стратегии, инвестиционной стратегии, инновационной стратегии и текущей хозяйственной деятельности на разных стадиях жизненного цикла предприятия. Основные критерии оценки разработанной инновационной стратегии предприятия.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Рынок электроэнергии и мощности»

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Рынок электроэнергии и мощности» являются:

- ✓ формирование понимания основных бизнес-процессов, сопровождающих оборот электроэнергии;
- ✓ объяснение роли и функционала всех типов участников оборота электроэнергии, мощности и рынка системных услуг;
- ✓ структурирование понимания операций, происходящих на рынке, и их взаимосвязи;
- ✓ умение систематизировать и совершенствовать навыки решения стандартных задач при торговле электроэнергией и взаимодействии с органами управления рыночными процессами и государственными службами.

Задача дисциплины - подготовка будущих магистров, имеющих представление о функционировании рынков электроэнергии и мощности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

а) Дисциплина «Рынок электроэнергии и мощности» является дисциплиной по выбору студента вариативной части учебного плана основной образовательной программы магистров по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».

б) Дисциплина «Рынок электроэнергии и мощности» базируется на компетенциях, полученных при изучении дисциплин «Экономика и управление энергетическим предприятием», «Современные проблемы электроэнергетики».

в) Для изучения дисциплины «Рынок электроэнергии и мощности» студенту необходимо знать основы экономики и менеджмента, основы электроэнергетики.

г) Дисциплина «Рынок электроэнергии и мощности» является необходимой для написания магистерской диссертации.

3. Тематическое содержание дисциплины

Раздел 1. «Виды рынков и их взаимосвязь»

Исторические предпосылки для проведения реформы в электроэнергетике. Краткий смысл реформы. Основные этапы реформирования единой энергетической системы. Организация рынков электроэнергии и мощности.

Определение рынка. Признаки рынка совершенной конкуренции. Функция благосостояния. Ценопринимающее поведение продавца. Выигрыш потребителя. Выигрыш продавца. Основной закон рынка. Равенство спроса и предложения. Маржинальная цена. Выручка, благосостояние, полезность, затраты.

Специальные методы проектирования рынка электроэнергии. Активная сторона рынка. Монополия производителя. Монополия потребителя. Нефинансовый (технологический) оператор рынка. Финансовые рынки. Определение спотового рынка. Особенности ценообразования на спотовом рынке. Предельные затраты. Функция Лагранжа. Условие баланса мощности в узлах сети. Достижение максимума благосостояния системы.

Неэластичность спроса на электроэнергию. Постоянные затраты. Затраты холостого хода. Невозможность потребителя реагировать на текущую цену рынка. Полезность, потребительная стоимость электроэнергии. Прирост полезности. Невозможность обеспечить исполнение договора. Факторы эластичности спроса. Волатильность цен на электроэнергию.

Пиковые цены. Замыкающий поставщик электроэнергии. Маржинальная цена. Кривая предложения электроэнергии ГЭС.

Основные этапы реформирования единой энергетической системы. Организация рынков электроэнергии и мощности.

Раздел 2. «Основные законы и постановления»

Основные законы и постановления, регламентирующие деятельность, связанную с оборотом электроэнергии. Технологическая и коммерческая инфраструктура оптового рынка электроэнергии. Выход предприятий на оптовый рынок электроэнергии и мощности (ОРЭМ). Отказы котельных агрегатов и их элементов.

Основные законы и постановления, регламентирующие деятельность, связанную с оборотом электроэнергии. Технологическая и коммерческая инфраструктура оптового рынка электроэнергии. Выход предприятий на оптовый рынок электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

Раздел 3. «Договорная система на ОРЭМ»

Виды заключаемых договоров. Рынок на сутки вперед. Балансирующий рынок. Основы ценообразования. Расчетно-финансовая система оптового рынка электроэнергии. Срочный рынок электроэнергии – фьючерсы. Примеры торгов на оптовом рынке электроэнергии и мощности.

Раздел 4. «Основы функционирования розничного и оптового рынка электроэнергии»

Основы функционирования розничного рынка электроэнергии. Гарантирующие поставщики. Борьба за потребителя. Законодательная база и ключевые проблемы розничного рынка. Оптовый рынок электроэнергии. Субъекты оптового рынка. Инфраструктура оптового рынка.

Раздел 5. «Основы работы на рынках электроэнергии»

Рынок мощности – инструмент для привлечения инвестиций. Рынок системных услуг – инструмент для обеспечения безопасности национальной энергосистемы. Страхование технологических рисков. Инновационная составляющая производства, учета и передачи электроэнергии. Социальная ответственность участников оборота электроэнергии и мощности.

Раздел 6. «Перспективы развития атомной электроэнергетики»

Электроэнергия – продукт высоких технологий. Маркетинговая деятельность в электроэнергетике. Прогнозы и перспективы развития атомной электроэнергетики до 2030 года.

Раздел 7. «Модели организации рынка электроэнергии»

Регулируемая естественная монополия. Положительный «эффект масштаба». Единственный покупатель. Закупочное агентство. Конкуренция на оптовом рынке. Несколько покупателей электроэнергии. Конкуренция на оптовом и розничном рынках. Оценка долей производственных затрат: генерация электроэнергии, транспорт, распределение, сбыт, развитие. Эффект от конкуренции. Стимулы к повышению эффективности производства электроэнергии.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Основы научных исследований в профессиональной деятельности»

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Основы научных исследований в профессиональной деятельности» является подготовка к деятельности, связанной с проведением научных исследований: формулировка задачи; организация и проведение исследований, включая организацию работы научного коллектива; оформление результатов исследований; оценка эффективности разработанных предложений и их внедрение.

Задачи дисциплины:

- получение теоретических знаний и практических навыков по выполнению научных исследований;
- развитие способности к самостоятельному обучению новым методам исследования;
- сообщение студентам первоначальных сведений о научном исследовании как феномене науки.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

- а) Дисциплина «Основы научных исследований в профессиональной деятельности» относится к факультативным дисциплинам учебного плана по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».
- б) Дисциплина «Основы научных исследований в профессиональной деятельности» имеет тесные взаимосвязи с другими дисциплинами учебного плана – Философией технических наук, Дополнительные главы математики, Современные проблемы электроэнергетики.
- в) Изучение дисциплины «Основы научных исследований в профессиональной деятельности» базируется на знаниях, приобретённых студентами в ходе изучения следующих дисциплин учебного плана: Философия, Алгоритмы задач электроэнергетики, Автоматизация технологических процессов.
- г) Освоение дисциплины «Основы научных исследований в профессиональной деятельности» необходимо студентам для успешного прохождения практики и написания выпускной квалификационной работы.

3. Тематическое содержание дисциплины

1. Организация научно-исследовательской работы;
2. Методологические основы научного познания;
3. Теоретические исследования;
4. Экспериментальные исследования;
5. Организация работы в научном сообществе.

Аннотация рабочей программы дисциплины «Принятие рациональных и креативных управленческих решений»

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: сформировать у будущего бакалавра готовность к профессиональной деятельности, умение использовать современные приемы и методы разработки, принятия и оптимизации управленческих решений в условиях конкурентной среды, риска и неопределенности.

Задачи дисциплины:

- теоретическое освоение студентами знаний в области разработки и принятия управленческих решений;
- приобретение систематических знаний о закономерностях, правилах и процедурах в изучаемой области;
- приобретение систематических знаний в области теории и практики разработки и принятия управленческих решений;
- изучение прогрессивных теорий в области разработки и принятия управленческих решений;
- изучение опыта зарубежных организаций по принятию управленческих решений и определение возможности его использования в работе российских компаний;
- понимание механизмов разработки и принятия управленческих решений, соответствующих реальной социально – экономической действительности;
- приобретение практических навыков сбора, обработки и анализа информации о факторах внешней и внутренней среды для разработки и принятия управленческих решений на уровне бизнес – организации, органов государственного и муниципального управления;
- приобретение навыков творческого осмысления постоянно изменяющейся социально - экономической действительности и поиска самостоятельного решения нестандартных управленческих проблем.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

Дисциплина «Принятие рациональных и креативных управленческих решений» относится к факультативным дисциплинам.

Дисциплина опирается на знания, умения и компетенции студента, полученные при изучении следующих учебных дисциплин: «Философия технических наук», «Инжиниринговая деятельность», «Управление проектами».

3. Тематическое содержание дисциплины

1. Менеджмент как процесс принятия управленческих решений.
2. Модели и моделирование в теории принятия рациональных и креативных решений.
3. Структуризация методов принятия рациональных и креативных решений.
4. Методы, применяемые на этапе диагностики проблемы и формулировки ограничений и критериев.
5. Методы, применяемые на этапе определения альтернатив.
6. Методы, применяемые на этапе оценки альтернатив.
7. Методы, применяемые на этапе выбора альтернатив.