

Название дисциплины	Аннотация дисциплины
БАЗОВАЯ ЧАСТЬ	
Иностранный язык в профессиональной сфере	Совершенствование произносительных навыков. Формирование лексических навыков. Видо-временные формы английского глагола в действительном и страдательном залогах. Модальные глаголы и их эквиваленты. Степени сравнения прилагательных и наречий. Способы словообразования. Сослагательное наклонение. Неличные формы глагола: причастие, герундий, инфинитив. Ознакомление с понятием термина. Обучение изучающему чтению профессионального текста. Обучение ознакомительному чтению профессионального текста. Обучение поисковому чтению профессионального текста. Обучение разным способам компрессии текста: аннотирование, реферирование на материале профессионального текста. Обучение речевому этикету. Обучение навыкам диалогической речи. Обучение навыкам монологической речи.
Основы научных исследований	Пути исследователя в науку. Обучение в магистратуре, аспирантуре и докторантуре. Положение о порядке присуждения ученых степеней. Положение о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук. Формулирование темы научного исследования. Цель и задачи научного исследования. Планирование научной работы. Наукометрические показатели, количественные характеристики продуктивности учёного, группы учёных, научной организации. Поиск литературы по тематике исследования. Этапы поиска иностранных публикаций. Индексы научного цитирования. Системы научного цитирования elibrary, Scopus, Web of Science, РИНЦ и пр. Подготовка заявок на конкурсы целевых программ и фондов поддержки. Регистрация объектов интеллектуальной собственности. План работы над диссертацией. Содержание диссертации. Методика изложения научных исследований. Изложение научного доклада. Оформление текста и правила представления диссертации. Оформление библиографических источников. Оформление графического материала. Подготовка мультимедийного материала.
Основы мировоззренческой безопасности	Мировоззренческая и национальная безопасность России в эпоху глобализации. Мировоззрение и религия, идеология и мораль. Объекты, источники, направления, меры и средства национальной безопасности. Духовно-мировоззренческие принципы защищенности личности в эпоху глобализации. Правовая культура. Проблема толерантности. Направления культурной политики. Стратегии межкультурного взаимодействия и молодежная политика России. Мультикультурализм в условиях межэтнических и межконфессиональных конфликтов. Национальные и мировые религии и современные процессы глобализации. Религиозное сознание и рост секуляризации в обществе. Декомпрессия ценностей в современной культуре. Либеральные ценности и национальная культура России. Социальные функции языка и национальная безопасность. Языковая личность.

	<p>Государственно-политические, социальные, геополитические аспекты обеспечения лингвистической безопасности России. Формирование глобальной культуры кибербезопасности. Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) в сфере социально-экономического и информационного развития. Влияние ИКТ на когнитивную структуру общества. Аксиологические функции масс-медиа в современном обществе. Речевое воздействие и речевое манипулирование. Лингвистическая безопасность интернет-пользователей. Этикет и особенности речевого поведения в сфере деловых коммуникаций. Национальное коммуникативное поведение. Барьеры и конфликты в деловом и личностном общении. Стратегии поведения в конфликтных ситуациях. Современные формы и жанры интернет-коммуникаций. Организация совещаний, пресс- конференций, круглых столов, дискуссий. Правила электронной деловой переписки. Сайт как коммуникационный канал взаимодействия с клиентами и партнерами.</p>
<p>Математическое моделирование и информационные технологии при проектировании</p>	<p>Численные методы при математическом моделировании и оптимизации. Понятие математической модели и ее роль при проведении вычислительного эксперимента, проектировании, подходы математического моделирования, классификация ММ. Методы конечных разностей и конечных элементов. Методы решения ОДУ и их систем. Методы решения краевых задач. Методы решения смешанных задач. Решение систем ДУ средствами MATLAB. Структура ANSYS. Этапы решения задач с применением МКЭ средствами ANSYS. Основные модули ANSYS. Модули Steady-State Thermal, Static Structural, CFX, Maxwell для проведения стационарного теплового, статического конструкционного и гидрогазодинамического анализа, а также моделирования электромагнитных полей. Численные методы оптимизации. Постановка задачи оптимизации. Виды ограничений. Критерии оптимальности. Классификация задач. Междисциплинарные расчеты. Вспомогательные инструменты и средства ANSYS. Технология движущихся сеток. Препроцессорная подготовка к расчету. Постпроцессинговая обработка результатов.</p>
<p>Организация познавательной, образовательной и научной деятельности</p>	<p>Здоровый образ жизни. Организация рабочего времени и места. Основы познавательной деятельности и развитие деловых качеств человека. Развитие памяти и сосредоточенности. Развитие деловых качеств человека. Работа с литературой и электронными источниками информации. Основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации. Обобщение, анализ, восприятие информации. Самостоятельная, индивидуальная работа. Постановка цели научных исследований и выбор путей ее достижения. Анализ научно-технической информации, изучение отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования. Теоретические исследования, методы исследований. Экспериментальные исследования, планирование и организация эксперимента. Организационно-управленческая деятельность. Культура общения, кооперации с коллегами, работа в коллективе. Принятие решений в рамках своей профессиональной компетенции.</p>

ВАРИАТИВНАЯ ЧАСТЬ

Электрические аппараты	Электрический аппарат как средство управления режимами работы, защиты и регулирования параметров системы. Применение электрических и электронных аппаратов в системах электроснабжения, электропривода и электрического оборудования. Электромеханические аппараты систем распределения электрической энергии при низком напряжении. Электромеханические аппараты управления. Тепловые процессы в электрических аппаратах. Повторно-кратковременный режим и коэффициент перегрузки. Условие адиабатического нагрева. Понятие электрического контакта. Площадка соприкосновения. Модель Хольма. Сопротивление электрического контакта. Сваривание контактов. Контактные материалы. Электродинамические усилия при переменном токе. Электродинамическая стойкость электрических аппаратов. Электрическая дуга и процессы коммутации в электрических аппаратах. Дугогасительные устройства контактных электрических аппаратов. Электромагниты как элементы привода электромеханических аппаратов. Виды магнитных систем. Магнитные цепи. Сила тяги электромагнита. Тяговая характеристика. Расчет электромагнитов постоянного и переменного тока. Классификация электрических аппаратов высокого напряжения. Перспективы развития вакуумных, элегазовых и сверхпроводниковых коммутирующих систем.
Химические реакторы, топливные элементы, электрохимические установки	Технический углерод. Основы процессов горения. Рекуперативный нагрев технологических агентов. Сырье для производства технического углерода. Процессы улавливания частиц, гранулирование частиц. Охлаждение гранулированных частиц. Основные типы реакторов. Реакторов идеального типа. Инженерные методы расчета каскада реакторов идеального перемешивания. Расчет химических реакторов на основе функции распределения времени пребывания частиц. Функции отклика. Гранула пористого катализатора как микрореактор. Каскадный реактор. Тепловой эффект реакции при расчете реакторов. Регенератор катализатора установки каталитического крекинга. Тепловой баланс элементарного объема. Изомеризация n-гексана. Топливный элемент. Простейшие электрохимические установки.
Трибосистемы гидравлических и пневматических устройств	Трибология и триботехника. Виды и режимы трения. Особенности строения и свойства трущихся тел. Особенности взаимодействия твердых тел. Изнашивание твердых тел. Механизмы и особенности видов изнашивания. Расчетные методы оценки изнашивания. Смазка и смазочные материалы. Методы и приборы для исследования трения и износа твердых тел.
Энергосберегающие технологии в энергетике	Термины и понятия в области энергосбережения. Оптовый рынок электроэнергии. Основные положения Федерального закона №261 «Об энергосбережении...». Объекты энергетического обследования и содержание работ. Инструментальные измерения режимов энергоустановок. Информационно-измерительные системы, стационарные и переносные измерительные приборы. Энергетический паспорт промышленного потребителя ТЭР. Содержание отчета о проведении энергетического обследования. Освоение биоэнергетики, глубинного тепла земли. Освоение и внедрение малой гидроэнергетики и ветроэнергетики. Использование солнечной энергии. Освоение

	<p>вторичных энергоресурсов. Снижение потерь мощности при производстве, транспорте, преобразовании и потреблении электрической и тепловой энергии. Энергосберегающие мероприятия в системах электроснабжения и искусственного освещения. Энергосбережение в системах отопления, горячего и холодного водоснабжения, вентиляции. Энергосберегающие технологии. Энергосбережение в городских и сельских коммунальных хозяйствах и в быту.</p>
<p>Современные проблемы производства, передачи и распределения электроэнергии</p>	<p>Краткая характеристика современного состояния и проблем мировой и российской электроэнергетики. Современная структура электроэнергетической отрасли России. Проблемы и перспективы повышения эффективности электростанций на органическом топливе. Генерирующие установки для малой энергетики. Когенерация. Проблемы и перспективы развития атомной энергетики. Реакторы на быстрых нейтронах. Развитие мировой и российской гидроэнергетики. Малые ГЭС. Проблемы и перспективы развития электроэнергетики на основе нетрадиционных и возобновляемых источников энергии. Технические и технологические проблемы электросетевого комплекса. Развитие сетей сверхвысокого напряжения на переменном и постоянном токе. Новая концепция развития электроэнергетических систем. Управляемые линии электропередачи (FACTS). Интеллектуальные сети (Smart Grid). Применение газоизолированных линий при распределении электроэнергии в мегаполисах. Применение высокотемпературной сверхпроводимости при производстве, передаче и аккумулировании электроэнергии.</p>
<p>Современное измерительное оборудование гидравлических и пневматических систем</p>	<p>Статистический анализ результатов экспериментов. Терминология: два вида ошибок статистического вывода. Средства измерений и измерение неэлектрических величин. Классификация средств измерений. Структурные схемы измерительных устройств. Основные составные части измерительных устройств. Статические и динамические характеристики датчиков. Погрешности измерительных устройств. Нормирование метрологических характеристик измерительных устройств. Электрические измерения неэлектрических величин. Мостовая измерительная схема постоянного тока. Компенсационные измерительные схемы. Измерение температуры. Датчики температуры, термометры сопротивления. Термопары и принцип их действия, особенности работы и выбор термопары, источники погрешности и стабильность, схемы подключения и измерительный ток. Рекомендации по работе с термопарами. Термисторы и контактные датчики других типов. Радиационные пирометры. Измерение расходов и механических величин. Преобразователи неэлектрических величин, реостатные и тензометрические, емкостные и пьезоэлектрические, трансформаторные и индукционные, магнитоупругие. Измерение силы и давления, измерение расходов газов и жидкостей, измерение крутящего момента и быстроменяющейся температуры.</p>

ВАРИАТИВНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ЧАСТЬ

Методы расчета и оптимизация режимов электроэнергетических систем	Классификация режимов электрических систем. Параметры установившихся режимов. Уравнения режимов. Применение алгебры матриц к расчету режимов. Частные случаи расчета режимов. Расчет режима линии с равномерно распределенной нагрузкой. Численные методы расчета режимов: общие положения. Метод Зейделя. Метод Ньютона и его модификации. Алгоритмизация методов расчета режимов. Существование, единственность и устойчивость решения уравнений режима. Сходимость итерационного процесса. Расчет несимметричных и несинусоидальных режимов электрических систем. Оптимизация режимов. Методы оптимизации. Оптимизация распределения активных мощностей между электростанциями. Оптимизация режима электрической сети по напряжению, реактивной мощности и коэффициентам трансформации. Краткая характеристика других задач оптимизации. Основы управления режимами электрических систем.
Компенсация реактивной мощности в электрических системах	Реактивная мощность, ее генерация, передача и потребление. Синхронные машины как источник реактивной мощности. Батареи статических конденсаторов. Вентильные источники реактивной мощности. Постановка задачи выбора оптимальной мощности компенсирующих устройств. Целевые функции и технические ограничения. Одиночный выбор мощности компенсирующего устройства. Оптимальное распределение мощностей компенсирующих устройств в радиальной сети. Учет дискретности переменных. Динамическое программирование. Совместная компенсация реактивной мощности в питающих и распределительных сетях: системный подход. Определение оптимального перетока реактивной мощности из питающей сети в распределительную. Управление режимами реактивной мощности в сетях сверхвысокого напряжения. Особенности компенсации реактивной мощности при наличии высших гармоник токов и напряжений.
Особые режимы и устойчивость электроэнергетических систем	Особые режимы. Статическая устойчивость многомашинной системы. Собственные и взаимные сопротивления. Мощности. Максимальные и предельные нагрузки. Модели электрических машин, подходы к решению дифференциальных уравнений. Учёт электромагнитных переходных процессов при анализе статической устойчивости. Методы анализа. Критерии статической устойчивости. Оценка возможности пуска и самозапуска. Ток включения. Расчёт разгона асинхронных электродвигателей при пуске и самозапуске. Особенности расчёта пуска и самозапуска синхронных электродвигателей. Характеристики моментов и систем возбуждения. Противоаварийное управление в ЭЭС. Программы расчёта динамической устойчивости. Способы и средства повышения устойчивости ЭЭС. Основные, дополнительные и режимные мероприятия. Анализ аварий в энергосистемах. Системная и противоаварийная автоматика и устойчивость.
Электрическое освещение	История развития электрического освещения. Основные положения светотехники. Функции и параметры зрения. Метрология оптического излучения. Источники света и световые приборы. Тепловые излучатели. Разрядные лампы. Люминесцентные источники света. Физические основы

	светодиодных источников света. Осветительные приборы. Проектирование осветительных установок. Общие положения проектирования. Методы светотехнических расчётов. Электрическая часть проекта осветительной установки. Экономическая часть проекта и вопросы эксплуатации.
Автоматика энергосистем	Классификация противоаварийной автоматики и автоматики нормального режима электроэнергетической системы. Проблемы идентификации аварийных режимов, их математическое моделирование. Описание характеристик срабатывания противоаварийных устройств автоматики отключения коротких замыканий. Определение алгоритмов работы противоаварийных устройств автоматики отключения коротких замыканий. Особенности работы противоаварийной автоматики электроэнергетической системы в режимах дозирующих воздействий при больших возмущениях для сохранения динамической устойчивости. Особенности работы автоматики нормального режима электроэнергетической системы в режимах дозирующих воздействий при малых возмущениях для сохранения статической устойчивости.
Системы электроснабжения	Общая характеристика систем электроснабжения. Режимы работы систем электроснабжения. Структура систем электроснабжения. Классификация электроприемников и электроустановок. Графики электрических нагрузок, их классификация. Построение графиков нагрузок. Классификация электрических нагрузок. Определение электрических нагрузок по коэффициентам, характеризующим режимы работы электроприемников. Основные и дополнительные методы расчета электрических нагрузок. Расчет электрических нагрузок по уровням системы электроснабжения. Построение картограммы электрических нагрузок
Теория надежности электроэнергетических систем	Причины и характер повреждений основных элементов электроэнергетических систем. Модели отказов в электроэнергетических системах. Количественные характеристики основных показателей надежности. Расчет надежности электроэнергетических систем. Особенности расчета надежности электроэнергетических систем.
Методы расчета переходных процессов в электрических системах	Введение. Электромагнитные переходные процессы в простейших трехфазных цепях. Преобразование схем замещения при расчетах переходных процессов. Установившийся режим короткого замыкания и начальный момент внезапного изменения режима. Уравнения электромагнитного переходного процесса синхронной машины. Практические методы расчета переходного процесса. Расчеты несимметричных коротких замыканий. Методы и средства ограничения токов короткого замыкания.
Электротехнические комплексы и системы управления механизмами электроустановок	Электротехнические комплексы насосных и электротермических установок. Электрооборудование и принципы управления насосными установками для перекачки жидкостей. Электрооборудование и принципы управления нагревательной мощностью. Электротермических установок. Системы программного регулирования температуры. Электротехнические комплексы металлорежущих станков и электрофизических установок. Блочно-модульные принципы комплектования станочных электроприводов. Системы управления механизмами движения станков (системы стабилизации, слежения, позиционирования, программного управления. Электроприводы подачи.

	<p>Электротехнические комплексы полиграфических производств и электролизных установок. Электрооборудование ротационных и рулонных полиграфических машин. Выбор электродвигателей главного движения. Электротехнические комплексы установок электроцентробежных насосов для добычи нефти. Структура и состав УЭЦН. Расчет длинных кабельных линий. Выбор и расчет промышленных трансформаторов. Скалярный и векторный метод регулирования скорости вращения погружных асинхронных электродвигателей ЭТКС. Структура преобразователей частоты с промежуточным звеном постоянного тока в станциях управления УЭЦН. Повышение энергоэффективности УЭЦН.</p>
<p>Микропроцессорная техника в регулировании технологических параметров</p>	<p>Организация и принципы построения микропроцессорных систем управления и регулирования технологическими механизмами, агрегатами и комплексами на основе использования в них элементов электроники четвертого поколения – микропроцессорных комплектов с аппаратным и микропрограммным принципом управления. Рассматриваются основные микропроцессорные комплекты, алгоритмы их функционирования, вопросы программного обеспечения, а также их отладки и тестирования.</p>
<p>Применение силовой электроники и микропроцессоров в электротехнических комплексах</p>	<p>Силовые электронные приборы в электротехнических комплексах. Электронные и микропроцессорные устройства в электротехнических комплексах. Вентильные компенсаторы неактивных составляющих полной мощности в электротехнических комплексах. Инновационное развитие электроэнергетики на основе применения технологии SMARTGRID и гибких систем электропередачи на базе FACTS устройств силовой электроники.</p>
<p>Испытания электрооборудования технологических систем</p>	<p>Основные понятия о причинах испытания электрооборудования технологических систем. Основные свойства и характеристики электрооборудования технологических систем. Диагностика состояния электрооборудования. Виды ремонтов электрооборудования технологических систем промышленных предприятий. Определение экономически обоснованных сроков осмотров, профилактики и ремонтов. Испытания электрооборудования после ремонта. Устройства и контрольно-измерительные приборы, используемые при испытаниях электрооборудования технологических систем.</p>
<p>Методы идентификации объектов электротехнических комплексов и систем</p>	<p>Методы идентификации параметров электротехнических устройств. Анализ электрических схем в установившихся и переходных процессах. Составление программ по исследованию параметров состояний электрических схем в вычислительном пакете MatLab. Методы решения систем алгебраическо - дифференциальных уравнений. Анализ результатов расчета. Идентификация параметров схем замещения электротехнических комплексов и систем. Математическое моделирование электротехнических комплексов на основе цепно-полевого подхода.</p>
<p>Режимы работы электрооборудования технологических систем</p>	<p>Параметры режима электрической сети. Особенности расчета режимов распределительных сетей 6-1-кВ и цеховых сетей. Расчеты режимов разомкнутых питающих сетей 110-220 кВ. Расчеты режимов электрических сетей с несколькими ступенями трансформации. Расчеты режимов простейших замкнутых сетей. Задачи регулирования напряжения, технические средства. Выбор регулировочных</p>

	<p>отпаек трансформаторов. Регулирование напряжения путем изменения потерь напряжения в элементах электрической системы. Статическая и динамическая устойчивость электрической системы. Задачи и методы исследования. Практические критерии устойчивости. Основные допущения и области применения. Способы повышения устойчивости.</p>
<p>Микропроцессорные устройства релейной защиты и противоаварийной автоматики электроэнергетических систем</p>	<p>Структурная схема цифрового устройства релейной защиты и автоматики. Входные преобразователи аналоговых сигналов. Аналого-цифровое преобразование. Входные преобразователи дискретных сигналов. Выходные релейные преобразователи. Средства отображения информации в цифровых реле. Органы местного управления реле. Интерфейсы микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики. Особенности обработки информации в микропроцессорных устройствах релейной защиты и автоматики. Фильтрация сигналов в цифровых реле. Надежность функционирования микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики. Помехозащищенность цифровых реле. Микропроцессорные устройства противоаварийной автоматики и автоматики нормальных режимов. Микропроцессорные устройства релейной защиты и автоматики элементов ЭЭС. Конструктивные особенности и функциональные возможности современных микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики отечественного и зарубежного производства.</p>
<p>Потребители электрической энергии</p>	<p>Общая характеристика промышленных предприятий. Основные понятия по дисциплине. Потребители и приемники электрической энергии. Классификационные признаки потребителей электрической энергии. Группы потребителей. Основные свойства потребителей. Особенности потребителей. Классификационные признаки приемников электрической энергии. Группы приемников. Основные свойства приемников электрической энергии. Особенности приемников. Понятия показателей качества электрической энергии.</p>
<p>Электронные устройства электромеханических систем</p>	<p>Принцип действия, основные характеристики и области безопасной работы электронных устройств электромеханических систем. Способы управления и защиты силовых полупроводниковых устройств. Особенности работы трансформаторов, реакторов и конденсаторов в силовых электронных устройствах. Типовые узлы систем управления в силовой электронике. Методики расчёта электромеханических систем, используемых в автоматизированных системах управления технологическими процессами в энергетике и промышленности. Современные методы управления параметрами электромеханических систем с электрическими машинами постоянного и переменного токов посредством силовых электронных преобразователей и регуляторов параметров электрической энергии.</p>
<p>Оптимизация электропотребления в электрических аппаратах и использование возобновляемых источников энергии</p>	<p>Оптимизация режимов электрической сети по электропотреблению активной и наличию реактивной мощности. Анализ традиционных источников энергии. Возможности применения нетрадиционных и возобновляемых источников энергии в системах энергоснабжения промышленных предприятий. Системы преобразования солнечной радиации в электрическую и тепловую энергию. Использование энергии ветра, морских течений и теплового градиента температур для получения электрической</p>

	энергии. Возможности применения биомассы и твердых бытовых отходов для производства электрической и тепловой энергии.
Проектирование современных микроконтроллерных устройств управления электрическими аппаратами	Организация микроконтроллеров. Состав процессорного ядра и памяти микроконтроллеров. Организация связи микроконтроллера с внешними устройствами. Аппаратные средства, специальные функции и система команд микроконтроллеров AVR. Основные этапы проектирования, разработка цифровых устройств и систем на основе микроконтроллеров. Обзор методов совместной отладки аппаратных и программных средств. Особенности разработки цифровых устройств на основе микроконтроллеров AVR. Организация сопряжений для микроконтроллеров AVR со схемами силовой электроники. Организация ввода/вывода данных по параллельному и последовательному интерфейсам. Разработка программного обеспечения для AVR-микроконтроллеров. Использование системы моделирования Proteus при отладке программ для микроконтроллеров.
Микропроцессорная техника в электрических аппаратах	Основные понятия и определения цифровой и микропроцессорной техники. Классификация современных микроконтроллеров. Архитектура AVR-микроконтроллеров. Функции, выполняемые микроконтроллерами. Примеры реализации контроллеров при управлении электрическими аппаратами. Микропроцессорное устройство управления двигателем постоянного тока. Микропроцессорная система пуска и защиты трехфазного асинхронного двигателя. Микропроцессорные аппараты управления режимами работы, защиты и регулирования параметров системы. Микропроцессорные системы контроля защитной и коммутационной аппаратуры. Микропроцессорные системы испытаний реле на коммутационную и механическую износостойкость.
Датчики электрических и неэлектрических величин в электротехнике, электромеханике и электротехнологиях	Основные характеристики измерительных преобразователей. Физические явления, используемые для преобразования неэлектрической величины в электрическую. Пьезоэлектрические, электромагнитные, индукционные, индуктивные, электромеханические, фотоэлектрические, резистивные, тензометрические, полупроводниковые измерительные преобразователи. Преобразователи (датчики) неэлектрических величин в электрические, контактные и бесконтактные. Реостатные, тензорезисторные, емкостные, пьезоэлектрические, индуктивные, трансформаторные, индукционные, термоэлектрические, электрохимические преобразователи. Электрические приборы для измерения механических величин. Электрические приборы для измерения температуры. Основы проектирования измерительных преобразователей.
Информационно-измерительные и электронные приборы и устройства	Классификация видов и методов измерений. Классификация и характеристики средств измерений по назначению и метрологическим функциям. Электромеханические измерительные приборы. Измерительные преобразователи тока и напряжения. Аналоговые электронные измерительные приборы со стрелочным отсчётом. Электронные измерительные приборы дискретного типа с цифровым отсчетом. Регистрирующие приборы прямого действия и регистрирующие приборы сравнения. Измерительные информационные системы – как совокупность функционально объединенных измерительных, вычислительных и других вспомогательных технических средств

	получения измерительной информации. Измерение постоянного и переменного токов и напряжений, мощности и энергии.
Современные вычислительные методы	Современные численные методы моделирования электромагнитных процессов, происходящих в электрических аппаратах. Методы решения уравнений математической физики. Принципы построения математических и дискретных моделей физических процессов. Методы представления результатов моделирования и их анализ.
Проблемы коммутации в электрических аппаратах высокого и низкого напряжения	Классификация электрических аппаратов по назначению и конструктивным особенностям. Оценка надежности и технических параметров коммутационных аппаратов. Основные факторы, влияющие на селективность защиты электрических аппаратов. Исследование особенностей работы низковольтных вакуумных контакторов при возникновении коммутационных перенапряжений. Анализ появления перенапряжений при коммутации конденсаторов и длинных линий и способы борьбы с ними.
ПРАКТИКИ / НИР	
Учебная практика	Практика направлена на получение первичных профессиональных умений и навыков. В процессе прохождения практики предусмотрено: расширение и закрепление теоретических и практических знаний, полученных магистрантами в процессе обучения; приобретение и совершенствование практических навыков по избранной магистерской программе; подготовка к будущей профессиональной деятельности; приобретение магистрантами знаний, способствующих успешному выполнению курсовых проектов, а также успешному усвоению специальных дисциплин, изучаемых на последующих курсах.
Производственная практика	Практика направлена на получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности. Задачи практики: изучение действующих стандартов, технических условий, положений и инструкций по эксплуатации оборудования; приобретение опыта выполнения технических расчетов и определения экономической эффективности проектов и разработок.
Преддипломная практика	Сбор материала для выполнения учебной научно-исследовательской работы (УНИР), выпускной квалификационной работы. Систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний, формирование навыков ведения самостоятельной научной работы. Патентные исследования. Применение информационных технологий в научных исследованиях. Качественный анализ полученных результатов, оценка практической значимости проводимых исследований и их технико-экономический анализ.
Научно-исследовательская работа	Пути исследователя в науку. Планирование процесса исследования. Формулирование темы научного исследования. Объект и предмет исследования. Цель исследования. Основные способы переработки научной информации. План научно-исследовательской работы или статьи. Типичные ошибки, допускаемые при подготовке обзорной статьи. Поиск литературы по тематике исследования. Объекты интеллектуальной собственности. Проведение и оформление результатов патентного поиска. Основные положения ГОСТ Р 15.011-96. Использование результатов патентных исследований. Эксперимент как

	<p>предмет исследования. Инженерный эксперимент (ИЭ). План работы над ВКР. Оформление текста и правила представления магистерской диссертации. Основные положения ГОСТ 7.32-2001. Справочно-библиографический аппарат библиотеки и поиск литературы по каталогам. Методика изложения научных исследований. Подготовка устного выступления с научным докладом. Особенности научного стиля речи. Композиция ораторского выступления. Определение параметров кабельных и воздушных линий электропередачи. Расчет токов замыкания на землю в сетях с изолированной нейтралью. Составление математической модели сетей для расчета перенапряжений. Исследование перенапряжений при замыкании фазного провода на землю. Анализ и выбор способов уменьшения перенапряжений. Расчет параметров дугогасительного реактора. Анализ и выбор способа настройки дугогасительного реактора. Составление математической модели сети с учетом реактора. Исследование сети при различных степенях настройки реактора. Разработка выводов и рекомендаций. Спектральный анализ нестационарных режимов систем электроснабжения. Разложение цифровых сигналов параметров режима в ряд Фурье. Преобразование Фурье. Спектрограмма нестационарных (случайных) режимов систем электроснабжения. Метод Уэлча. Вейвлет преобразование для анализа нестационарных режимов. Алгоритмы разложения и реконструкции. Алгоритм Малла. Частотная декомпозиция сигнала на основе вейвлет преобразования. Анализ несинусоидальных режимов. Коэффициент искажения гармонической составляющей. Цифровая фильтрация сигналов на основе вейвлет преобразования. Очистка от шума. Расчет установившихся и переходных режимов. Мощность нестационарного режима на основе вейвлет преобразования. Рекурсивный метод расчета переходных процессов по коэффициентам дискретного вейвлет преобразования Динамическая устойчивость узлов нагрузки при наличии электроприёмников, искажающих синусоидальность формы кривой напряжения</p>
ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ	
Государственная итоговая аттестация (выпускная квалификационная работа)	<p>Государственная итоговая аттестация предусматривает защиту выпускной квалификационной работы (ВКР), включая подготовку к защите и процедуру защиты. Целью государственной итоговой аттестации является развитие и закрепление профессиональной культуры выпускников, освоивших программу магистратуры; закрепления всего комплекса сформированных компетенций; получение опыта самостоятельной научной и профессиональной деятельности в области электроэнергетики и электротехники. Основные этапы выполнения ВКР: предпроектные исследования, разработка концепции ВКР, выполнение теоретической части ВКР, выполнение практической части ВКР.</p>

С копиями рабочих программ можно ознакомиться, пройдя по [ссылке](#)