

Название дисциплины	Аннотация дисциплины
<b>БАЗОВАЯ ЧАСТЬ</b>	
<b>Иностранный язык в профессиональной сфере</b>	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.
<b>Основы научных исследований</b>	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.
<b>Основы мировоззренческой безопасности</b>	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><b>Математическое моделирование и информационные технологии при проектировании</b></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><b>Организация познавательной, образовательной и научной деятельности</b></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

<b>Электрические аппараты</b>	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.
<b>Химические реакторы, топливные элементы, электрохимические установки</b>	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.
<b>Трибосистемы гидравлических и пневматических устройств</b>	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.
<b>Энергосберегающие технологии в энергетике</b>	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><b>Современные проблемы производства, передачи и распределения электроэнергии</b></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><b>Современное измерительное оборудование гидравлических и пневматических систем</b></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

<b>Электронные устройства электромеханических систем</b>	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.
<b>Оптимизация электропотребления в электрических аппаратах и использование возобновляемых источников энергии</b>	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 энергии. Возможности применения биомассы и твердых бытовых отходов для производства электрической и тепловой энергии.
<b>Проектирование современных микроконтроллерных устройств управления электрическими аппаратами</b>	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.
<b>Микропроцессорная техника в электрических аппаратах</b>	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.

<p><b>Датчики электрических и неэлектрических величин в электротехнике, электромеханике и электротехнологиях</b></p>	<p>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.</p>
<p><b>Информационно-измерительные и электронные приборы и устройства</b></p>	<p>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.</p>
<p><b>Современные вычислительные методы</b></p>	<p>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.</p>
<p><b>Проблемы коммутации в электрических аппаратах высокого и низкого напряжения</b></p>	<p>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.</p>
<p><b>ПРАКТИКИ, В ТОМ ЧИСЛЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА (НИР)</b></p>	
<p><b>Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков)</b></p>	<p>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.</p>

<p><b>Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)</b></p>	<p>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.</p>
<p><b>Производственная практика (преддипломная)</b></p>	<p>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.</p>
<p><b>Производственная практика (научно-исследовательская работа)</b></p>	<p>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 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</p>

	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
<b>ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ</b>	
<b>БАЗОВАЯ ЧАСТЬ</b>	
<b>Подготовка и защита выпускной квалификационной работы</b>	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.
<b>ФАКУЛЬТАТИВЫ</b>	
<b>ВАРИАТИВНАЯ ЧАСТЬ</b>	
<b>Принципы построения и алгоритмы микропроцессорной релейной защиты</b>	Принципы построения и алгоритмы микропроцессорной релейной защиты электроэнергетических систем. Основные требования, предъявляемые к устройствам РЗА. Принцип действия защит линий. Особенности алгоритмов защит для сетей с заземленной и изолированной нейтралью. Защиты трансформаторов, двигателей, шин, генераторов и спецустановок. Защиты сетей напряжением 0,4 кВ. Классификация, назначение и выполнение устройств системной автоматики. Принципы построения и алгоритмы противоаварийной автоматики и автоматики нормального режима.
<b>Эффективные контакты соединения в электрических аппаратах</b>	Определение, классификация и виды контактов. Условия работы в цепях электрического тока. Переходное сопротивление контактов. Сопротивление стягивания. Расчет температуры контактной точки. Режимы работы контактов при включении цепи, во включенном состоянии и при отключении. Воздействие дуги на контакты. Требования к материалам контактов. Конструкции твердометаллических контактов. Жидкометаллические контакты. Дуговой износ контактов при коммутации электрических цепей. Особенности работы контактов в разных средах и в вакууме.