ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ: Директор института Политехнический институт

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота ПОЖНО-Уральского государственного университета СВДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП Кому выдан: Ваулин С. Д. Пользователь: vaulined

С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П2.17 Техника высоких напряжений **для направления** 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника **уровень** Бакалавриат

профиль подготовки Электроснабжение промышленных предприятий и городов **форма обучения** заочная

кафедра-разработчик Электрические станции, сети и системы электроснабжения

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

Зав.кафедрой разработчика, д.техн.н., проф.

Разработчик программы, к.техн.н., доц., доцент

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной программы к.техн.н., доц.

Эасктронный документ, подписанный ПЭП, хранитех в системе электронного документооборога Южиг-Ураньского государственного университета СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП Кому выдан: Кирпичинкова И. М. Польковтель: ktripchnikovam

Электронный документ, подписанный ПЭП, хравится в системе электронного документооброта (Ожно-Уральского государственного университета СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП Кому выдан: Коровани Ю. В Подъожатель: korovinyy [ата подписания: 12, 12, 2021

И. М. Кирпичникова

Ю. В. Коровин

Заектронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооброга (ОУДР) (ОУДР

М. А. Дзюба

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Техника высоких напряжений» является формировании у обучающихся комплексного представления о принципах выполнения, условиях работы, испытаний и защиты изоляционных конструкций высоковольтных электроустановок, а также условиях их рационального применения. Студенты должны: - знать особенности внешней и внутренней изоляции высоковольтных электроустановок; - знать основные электрофизические процессы, происходящие в изоляционных конструкциях при воздействии высоких напряжений; - знать условия рационального выполнения изоляции электроустановок; - знать виды воздействующих на изоляцию при эксплуатации напряжений и перенапряжений и основные способы и средства защиты от них; - уметь проводить измерения высокого напряжения; - уметь использовать защитные средства при работе на высоковольтных электроустановках; - уметь анализировать влияние различных факторов на электрическую прочность и устройство изоляционных конструкций; - владеть начальными навыками проведения высоковольтных испытаний; - владеть основами безопасной работы на высоковольтных электроустановках.

Краткое содержание дисциплины

Предмет и задачи дисциплины. Роль высоких напряжений в электроэнергетике. Внешняя и внутренняя изоляции. Рабочие напряжения и перенапряжения, их особенности и разновидности. Общее представление об уровнях изоляции и координации изоляции электрооборудования. Атмосферный воздух как диэлектрик. Электрический разряд в газе. Вольт-амперная характеристика газового промежутка в однородном поле и понятие самостоятельности разряда. Развитие разряда в воздушных промежутках с однородным полем. Лавина электронов. Закон Пашена. Элементы стримерной теории разряда. Понятие неоднородного электрического поля и особенности развития разряда в промежутках с таким полем. Эффект полярности. Особенности разряда в длинных воздушных промежутках. Разряды в воздушных промежутках при импульсных напряжениях. Время разряда и его составляющие. Полный (стандартный) и срезанный грозовые испытательные импульсы. Разряд в воздухе вдоль поверхности твёрдого диэлектрика. Понятие скользящего разряда. Способы повышения разрядного напряжения вдоль поверхности изолятора. Влияние загрязнения и увлажнения поверхности изолятора на развитие разряда. Общие свойства внутренней изоляции и её разновидности. Вольт-временная зависимость внутренней изоляции. Длительная электрическая прочность внутренней изоляции. Частичные разряды. Регулирование электрических полей во внутренней изоляции. Средства защиты от перенапряжений: искровые промежутки, трубчатые разрядники, вентильные разрядники, ограничители перенапряжения нелинейные, длинноискровые разрядники и изоляторы-разрядники. Их устройство, принцип действия, характеристики и области применения. Молния как источник грозовых перенапряжений и способы защиты от прямых ударов молнии. Молниеотводы и их зоны защиты. Рациональное размещение молниеотводов на подстанции. Активная молниезащита.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности	Знает: Основные электрофизические процессы, происходящие в изоляционных конструкциях при воздействии высоких напряжений. Особенности внешней и внутренней изоляции высоковольтных электроустановок Умеет: Анализировать влияние различных факторов на электрическую прочность и устройство изоляционных конструкций Имеет практический опыт: Выбора и рационального исполнения изоляции электроустановок
ПК-2 Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности	Знает: Виды воздействующих на изоляцию при эксплуатации напряжений и перенапряжений и основные способы и средства защиты от них Умеет: Проводить измерения высокого напряжения. Применять защитные средства при работе на высоковольтных электроустановках Имеет практический опыт: Проведения высоковольтных испытаний

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин,	Перечень последующих дисциплин,
проектирование электрических сетей, Электроэнергетические системы и сети, Электроснабжение, Общая энергетика, Силовая полупроводниковая техника в энергетике и электротехнике, Электрические и электронные аппараты, Физические основы электроники, Электропитающие сети систем электроснабжения, Электрические машины, Надежность электроснабжения, Переходные процессы в системах электроснабжения, Электрические станции и подстанции, Электрооборудование и электроприемники объектов электроснабжения, Моделирование электронных устройств, Защита электрических сетей от неполнофазных режимов, Электрический привод, Производственная практика, эксплуатационная практика (6 семестр), Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр)	Видов работ Организация электромонтажных работ, Производственная практика, преддипломная практика (10 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
	Знает: Принципы работы основных электронных устройств, обеспечивающих функционирование
	объектов профессиональной деятельности
Моделирование электронных устройств	Умеет: Разрабатывать основные допущения при
	моделировании электронных устройств Имеет
	практический опыт: Создания математических и
	физических моделей электронных устройств
	Знает: Методы и средства для получения
	информации об электростанциях различных
	видов, принципах работы и устройства
	энергетических установок, основных видах
	энергетических ресурсов Умеет: Выполнять
Общая энергетика	расчет и анализ основных параметров
	электростанций Имеет практический опыт:
	Расчёта основных характеристик и показателей
	работы различных электростанций, навыками
	использования источников информации по
	дисциплине и компьютера как средства работы с ней
	Знает: Физико-математический аппарат и методы
	анализа электромагнитных процессов в схемах
	выпрямителей, инверторов, преобразователей
	частоты и др. преобразователей; методы
	экспериментального исследования управляемых
	выпрямителей, автономных инверторов,
	Соотношение для токов и напряжений вентилей,
	трансформатора, фильтра в зависимости от
	номинальных параметров нагрузки Умеет:
Силовая полупроводниковая техника в	Составить схему замещения преобразователя для
энергетике и электротехнике	определения выходного напряжения, напряжения
	на вентиле, на сглаживающем фильтре, Выбрать
	вентили, фильтр, трансформатор и прочие
	элементы силовой полупроводниковой техники
	по справочным данным Имеет практический
	опыт: Экспериментального исследования при
	помощи осциллографа, измерительных
	приборов, автономных датчиков тока и напряжения, Компьютерных расчетов
	характеристик выбранного преобразователя
	
	Знает: Основные характеристики аппаратов, которые применяются в современной
	электроэнергетике Умеет: Выбирать основные
	типы электрических аппаратов для коммутации и
Электрические и электронные аппараты	защиты электрических цепей объектов
	профессиональной деятельности Имеет
	практический опыт: Экспериментального
	исследования электрических аппаратов
	Знает: Физико-математический аппарат для
	моделирования режимов работы электрической
Энаутромартатууча аууча аучата	сети. Методы расчета звена электропередачи.
Электроэнергетические системы и сети	Методы проведения экспериментов для оценки
	режимов работы электрической сети, Об
	основных научно-технических проблемах и

перепективах развития электрропертетических систем и сетей. О способах и средствах транспорта электрической энергии. Об общих закономерностях физических процессов в электролергетических системах. О копструктивном выполнении высоковольтных линий электроперетических процессов в электропередачи умеет: Применять основы теории передачи и распределения закетрической энергии при решении задач эксплуатации, правила устройства электроустановок при эксплуатации электрических сетей, методы анализа параметров режима электрической сети. Обрабатывать результаты измерений и экспериментов, Применять основы теории передачи и распределения электрической опертии при решении задач просктирования, правыла устройства занектроустановок при проектировании электрической опертии про решении задач просктирования, правыла устройства занектроустановок при проектировании электрических систей, общепринятые методы расчёта установившихся режимов в электронергетических системах Имеет практический опыт: Экспериментального исследования режимов работы элементов электрической сети и анализа условий и параметров их работы, Расчёта режимов электрической сети и анализа условий и параметров их работы, Расчёта режимов электрической сети и переходных режимов электрических систем общезвестными методами Зпаст: Методы расчета установившихся и переходных режимов электрических сетей Умеет. Рассчитывать режимы электрический опыт. Ангоритмизации решения математический опыт. Ангоритмизации решения математический опыт. Энектрический опыт. Внастности опистем электроснабжения и учитывать проектированием электроснабжения и учитывать проектированием ракентроснабжения и учитывать проектированием ракентро акстронабжения и учитывать проектирования и учитывать проектирования и учитывать проектирования и паражентро электроснабжения и ракентро набжения учетом переходных режимов закетроснабжения на обрудование систем электроснабжения на обрудование систем электроснабжения на обрудование систем электроснабжения электроснабжения закетро оборудование систем электроснабжения
транспорта электрической энергии. Об общих закопомерностях физических процессов в электронеретических системах. О конструктивном выполнении высоковольтных диний электропередачи и распределения электрической энергии при регнении задач эксплуатации, правила устройства электроустановок при эксплуатации электрических сетей, методы анализа параметров режима электрической сети. Обрабатывать результаты измерений и экспериментов, Применты основы теории передачи и распределения электрической сети. Обрабатывать результаты измерений и экспериментов, Применты основы теории передачи и распределения электрической сети. Обрабатывать результаты измерений и экспериментов, Применты основы теории передачи и распределения электрической онертии при решения задач просктирования, правила устройства электроустановок при проектировании электрических сетей, общенринятые методы расчёта установившихся режимов в электроэнергетических системах Имеет практический опыт. Экспериментального исследования режимов работы элементов электрической сети и апализа условий и параметров их работы, Расчёта режимов электрической сети и апализа условий и параметров их работы, Расчёта режимов электрической сети и применением ЭВМ Имеет практических задач, связанных с проектированием электрической опыт. Алторитмизации решения математических задач, связанных с проектированием электрической опыт. Алторитмизации решения математических задач, связанных с проектированием электрической опыт. Алторитмизации решения математических задач, связанных с проектированием электроснабжения и учитывать падежности систем электроснабжения и учитывать падежности систем электроснабжения и учитывать падежности систем электроснабжения и мест. Выполнять расчеты токов коротких замыкащий и оценку, устойчивости систем электроснабжения. Выбирать оборудования систем электроснабжения. Выбирать оборудование систем электроснабжения внектроснабжения внектроснабжения учетом переходных режимов в системах электроснабжения с учетом переходных режимов зактроснабжения расчетов переходных режимов з
закономерностях физических процессов в электроэнергетических системах. О конструктивном выполнении высоковольтных диний электропередачи Умеет: Применять основы теории передачи и распределения электронередачи и распределения электронередачи и распределения электроческой энергии при решении задач эксплуатации, правила устройства электроческих сетей, методы апализа параметров режима электрической сети. Обрабатывать результаты измерений и экспериментов, Применять основы теории передачи и распределения электрической энергии при решении задач проектирования, правила устройства электроческой энергии при решении задач проектирования, правила устройства электроческой энергии при решении задач проектирования, правила устройства электроческой общепринятые методы расчёта установившихся режимов в электроэнергетических системах Имест практический опыт: Экспериментального исследования режимов работы элементов электроэнергетических системах инфекторы и параметров их работы, Расчёта режимов электроэнергетических системах электроэнергетических систем общензвестными методами Зпаст: Методы расчета установившихся и переходных режимы электрической сети с применением ЭВМ Имест практический опыт: Алгоритмизации решения математических задач, связащных с проектированием электронейской сети с применением ЭВМ Имест практический опыт: Алгоритмизации решения математических задач, связащных с проектированием электроенабжения и учитывать надежность при технико-экопомическом орависпии вариантов Имест практический опыт: Знаст: Методы расчета падежности систем электроенабжения и учитывать надежность при технико-экопомическом орависпии вариантов Имест практический опыт: Знаст: Основные характеристики и параметры электроенабжения Умеет: Выполнять расчеты токов кортском орависпии вариантов Имест практический опыт: Знаст: Основные характеристики и параметры электроенабжения умеет: Выполнять расчеты токов кортском арактеристика и оценку устойчивости систем электроенабжения. Выбирать оборудования систем электроенабжения и оценку
электроэнергетических системах. О конструктивном выполнении высоковольтных длиний электропередачи Умеет. Применять основы теории передачи и распределения электроустаповок при эксплуатации задач эксплуатации, правила устройства электроустаповок при эксплуатации электрических сетей, методы анализа параметров режима электрических сетей, методы анализа параметров режима электрический сети. Обрабатывать результаты измерений и экспериментов, Применять основы теории передачи и распределения электрической энергии при решении задач проектирования, правила устройства электроустаповок при проектировании электрических сетей, общепринятые методы расчета установившихся режимов в электроэнерстических сетей, общепринятые методы расчета установившихся режимов электроческой сети и апализа условий и параметров их работы, Расчета режимов электрических систем общензвестными методами Знает: Методы расчета установившихся и переходных режимов электрических сетей Умеет Рассчитывать режимы электрический опыт: Алгоритимизации решения математических задач, связанных с проектированием электрических сетей опыт: Алгоритимизации решения математических задач, связанных с проектированием электроизабжения и учитывать надежности систем электроснабжения и учитывать надежность при техникоромномическом срависнии вариантов Имест практический опыт: Знает: Основные характеристики и параметры электроснабжения и методы расчета переходных режимов в системах электроснабжения Умеет: Выполнять расчеты токов коротисм замыканий и оценку устойчивости систем электроснабжения. Выбирать оборудования систем электроснабжения Выбирать оборудования систем электроснабжения. Выбирать оборудовании и оценку устойчивости систем электроснабжения. Выбирать оборудования систем электроснабжения. Выбирать оборудования систем электроснабжения выбирать оборудования систем электроснабжения.
колструктивном выполнения высоковольтных линий электропередачи Умеет: Применять основы теории передачи и распределения электрической энертии при решении задач эксплуатации, правила устройства электрических сетей, методы распределения правиты зактрических сетей, методы распределения правиты правила устройства электроческих сетей, методы распределения правила устройства электроческой сети. Обрабатывать результаты измерений и экспериментов, Применять основы теории передачи и распределения электрической эпертии при решении задач проектирования, правила устройства электроустановок при проектировании электрической эпертии при решении задач проектирования, правила устройства электроустановок при проектировании электрической сетей, общепринятые методы расчета, общепринятые методы расчета, установившихся режимов в электрочеретических системах Имеет практический опыт: Экспериментального исследования режимов работы элементов электрической сети и анализа условий и параметров их работы, Расчета режимов электроческой сети сетодования режимов электрических систем общеизвестными методами Зпаст: Методы расчета установившихся и переходных режимов электрических сетей Умеет Расситывать реакмым электрических отобых задач, связанных с проектированием электрочнабжения Умеет. Проводить расчет надежности систем электроснабжения и учитывать надежность при технико-экономическом сравнении вариантов Имеет практический опыт: Зпаст: Методы расчета падежности систем электроснабжения и учитывать надежность при технико-экономическом сравнении вариантов Имеет практический опыт: Зпаст: Основные характеристики и параметры электроснабжения Умеет: Вполонять расчеты токов коротком характаристики и параметры электроснабжения Умеет: Вполонять расчеты токов коротком замыканий и оценку устойчивости систем электроснабжения. Выбирать оборудовании систем электроснабжения. Выбирать оборудовании систем электроснабжения.
пший электропередачи Умеет: Применять основы теории передачи и распределения электрической энергии при решении задач эксплуатации, правила устройства электроустановок при эксплуатации электруеских сетей, методы апализа параметров режима электрической сети. Обрабатывать результаты измерений и экспериментов, Применять основы теории передачи и распределения электрической энергии при решении задач проектирования, правила устройства электрической энергии при решении задач проектирования, правила устройства электроустановок при проектирования устройства электроустановок при проектировании электрических сетей, общепринятые методы расчёта установившихся режимов в электроэпертстических системах Имеет практический опыт: Экспериментального исследования режимов работы электрический систем общензвестными методами Знаст: Методы расчета установившихся и переходных режимов электрических сетей Умеет: Рассчитывать режимы электрический опыт: Алгоритмизации решения математический опыт: Алгоритмизации решения математический опыт: Алгоритмизации решения математический опыт: Алгоритмизации решения математический электроснабжения Умеет: Проводить расчет надежность при технико-эментрический опыт: Знает: Основные характеристики и параметры электроснабжения учитывать надежность при технико-эментрический опыт: Знает: Основные характеристики и параметры электросборудования систем электроснабжения Методы расчета переходных режимов в системах электросборудования систем электроснабжения устойчивости систем электроснабжения. Выбирать оборудование систем электроснабжения. Выбирать оборудование систем электроснабжения. Выбирать оборудование систем электроснабжения реженость отоку оборудование систем электроснабжения устем оборудо
основы теории передачи и распределения электрической энертии при решении задач эксплуатации, правила устройства электроческой сети. Обрабатывать результаты измерений и экспериментов, Применять основы теории передачи и распределения электрической сети. Обрабатывать результаты измерений и экспериментов, Применять основы теории передачи и распределения электрической энергии при решении задач проектирования, правила устройства электроустановок при проектировании электрических сетей, общепринятые методы расчёта установившихся режимов в электроческих сетейх и Имеет практический опыт. Экспериментального исследования режимов работы элементов электроческой сети и апализа условий и параметров их работы, Расчёта режимов электроческой сети и апализа условий и параметров их работы, Расчёта режимов электроческой сети общейзвестными методами Знает: Методы расчета установившихся и переходных режимов электрических сетей Умеет: Рассчитывать режимы электрической сети с применением ЭВМ Имеет практический опыт: Алгоритмизации решения математический опыт: Алгоритмизации решения математических задач, связащых с проектированием электроченабжения и учитывать падежность при технико-экономическом сравнении вариантов Имеет практический опыт: Знает: Основные характериетики и параметры электрооборудования систем электроснабжения Методы расчета переходных режимов в системах электроснабжения Умеет: Выполнять расчеты токов коротких замыканий и оценку устойчивости систем электроснабжения. Выбирать оборудование систем электроснабжения. Выбирать оборудование систем электроснабжения режимов рокстемах электроснабжения умеет: Выполнять расчеты токов коротких замыканий и оценку устойчивости систем электроснабжения. Выбирать оборудование систем электроснабжения умеет: Выполнять расчеты токов коротких замыканий и оценку устойчивости систем электроснабжения умеет: Выполнять расчеты токов коротких замыканий и оценку устойчивости систем электроснабжения учестом переходных режимов электроснабжения сустем переходных режимов
электрической энергии при решении задач эксплуатации, правила устройства электроустановок при эксплуатации электрической сети. Обрабатывать результаты измерений и экспериментов, Применять основы теории передачи и распределения электрической энергии при решении задач проектирования, правила устройства электрической энергии при решении задач проектирования, правила устройства электроустановок при проектировании электрических сетей, общепринятые методы расчёта установившихся режимов в электроческих системах Имеет практический опыт: Экспериментального исследования режимов работы элементов электронергстических системах Имеет практической сети и анализа условий и параметров их работы, Расчёта режимов электронергстических систем общензвестными методами Знаст: Методы расчета установившихся и переходных режимов электрических сетей Умеет: Рассчитывать режимы электрических остей (эте с применения ЭВМ Имеет практический опыт: Алгоритмизации решения математических задач, связанных с проектированием электрической ости с применения электрический опыт: Алгоритмизации решения математических задач, связанных с проектированием электроснабжения и учитывать надежности систем электроснабжения и учитывать надежность при технико-экономическом сравнении вариантов Имеет практический опыт: Знает: Основные характеристики и параметры электроонабжения и учитывать надежность при технико-экономическом сравнении вариантов Имеет практический опыт: Знает: Основные характеристики и параметры электроонабжения умеет: Выполнять расчеты токов коротких замыканий и оценку устойчивости систем электроснабжения. Выбирать оборудование систем электроснабжения. Выбирать оборудование систем электроснабжения. Выбирать оборудование систем электроснабжения. Выбирать оборудование систем электроснабжения устетом электроснабжения устетом переходных режимов
эксплуатации, правила устройства электроустановок при эксплуатации электрических сетей, методы папализа параметров режима электрической сети. Обрабатывать результаты измерений и экспериментов, Применять основы теории передачи и распределения электрической энергии при решении задач проектирования, правила устройства электроустановок при проектировании электрических сетей, общепринятые методы расчёта установившихся режимов в электроэпергетических системах Имеет практический опыт: Экспериментального исследования режимов работы элементого исследования режимов работы элементого электрической сети и анализа условий и параметров их работы, Расчёта режимов электроэпергетических систем общеизвестными методами Знает: Методы расчета установившихся и переходных режимов электрической сети с применением ЭЭМ Имеет практический опыт: Алгоритмизации решения математический опыт: Алгоритмизации решения математический опыт: Алгоритмизации решения математический здач, связанных с проектированием электроенабжения Умест: Проводить расчет надежность электроенабжения и учитывать падежность при технико-экономическом сравнении вариантов Имеет практический опыт: Знает: Сеновные характеристики и параметры электрооборудования систем электроенабжения Методы расчета переходных режимов в системах электроенабжения Умеет: Выполнять расчеты токов коротких замыканий и оценку устойчивости систем электроенабжения. Выбирать оборудование систем
электроустановок при эксплуатации электрических сетей, методы анализа параметров режима электрической сети. Обрабатывать результаты измерений и экспериментов, Применять основы теории передачи и распредения электрической энергии при решении задач проектирования, правила устройства электроустановок при проектировании электрических сетей, общепринятые методы расчёта установившихся режимов в электроэпертетических системах Имеет практический опыт: Экспериментального исследования режимов работы элементов электрической сети и апализа условий и параметров их работы, Расчёта режимов электроэнергетических систем общеизвестными методами Знает: Методы расчета установившихся и переходных режимов электрических сетей Умеет: Рассчитывать режимы электрической сети с применением ЭВМ Имеет практический опыт: Алгоритимзации решения математических задач, связанных с проектированием электрических сетей Знает: Методы расчета падежности систем электроснабжения Умеет: Проводить расчет надежности систем электроснабжения и учитывать надежность при технико- экономическом сравнении вариантов Имеет практический опыт: Знает: Основные характеристики и параметры электрооборудования систем электроснабжения Методы расчета переходных режимов в системах электроснабжения Умеет: Выполнять расчеты токов коротких замыканий и оценку устойчивости систем электроснабжения. Выбирать оборудование систем электроснабжения умеет: Выполнять расчеты токов коротких замыканий и оценку устойчивости систем электроснабжения. Выбирать оборудование систем
электрических сетей, методы анализа параметров режима электрической сети. Обрабатывать результаты измерений и экспериментов, Применять основы теории передачи и распределения электрической эпертии при решепии задач просктирования, правила устройства электроустановок при проектировании электрических сетей, общепринятые методы расчёта установившихся режимов в электроэнертечических системах Имеет практический опыт: Экспериментального исследования режимов работы элементов электроческой сети и анализа условий и параметров их работы, Расчёта режимов электрочерстечических систем общеизвестными методами Знает: Методы расчета установившихся и переходных режимов электрических сетей Умеет: Рассчитывать режимы электрической сети с применением ЭВМ Имеет практический опыт: Алгоритимзации решения математических задач, связанных с проектированием электрических сетей Знает: Методы расчета надежности систем электронабжения и учитывать надежность при технико-экономическом сравнении вариантов Имеет практический опыт: Знает: Основные характеристики и параметры электрооборудования систем электроснабжения Меет практический опыт: Знает: Основные характеристики и параметры электрооборудования систем электроснабжения и учитывать надежность при технико-экономическом сравнении вариантов Имеет практический опыт: Знает: Основные характеристики и параметры электрооборудования систем электроснабжения и учитывать и преходных режимов всистемах электроснабжения Умеет: Выполнять расчеты токов коротких замыканий и оценку устойчивости систем электроснабжения. Выбирать оборудование систем электроснабжения режимов всистемах электроснабжения с учетом переходных режимов
электрических сетей, методы анализа параметров режима электрической сети. Обрабатывать результаты измерений и экспериментов, Применять основы теории передачи и распределения электрической эпертии при решепии задач просктирования, правила устройства электроустановок при проектировании электрических сетей, общепринятые методы расчёта установившихся режимов в электроэнертечических системах Имеет практический опыт: Экспериментального исследования режимов работы элементов электроческой сети и анализа условий и параметров их работы, Расчёта режимов электрочерстечических систем общеизвестными методами Знает: Методы расчета установившихся и переходных режимов электрических сетей Умеет: Рассчитывать режимы электрической сети с применением ЭВМ Имеет практический опыт: Алгоритимзации решения математических задач, связанных с проектированием электрических сетей Знает: Методы расчета надежности систем электронабжения и учитывать надежность при технико-экономическом сравнении вариантов Имеет практический опыт: Знает: Основные характеристики и параметры электрооборудования систем электроснабжения Меет практический опыт: Знает: Основные характеристики и параметры электрооборудования систем электроснабжения и учитывать надежность при технико-экономическом сравнении вариантов Имеет практический опыт: Знает: Основные характеристики и параметры электрооборудования систем электроснабжения и учитывать и преходных режимов всистемах электроснабжения Умеет: Выполнять расчеты токов коротких замыканий и оценку устойчивости систем электроснабжения. Выбирать оборудование систем электроснабжения режимов всистемах электроснабжения с учетом переходных режимов
параметров режима электрической сети. Обрабатывать результаты измерений и экспериментов, Применять основы теории передачи и распределения электрической энергии при решении задач проектирования, правила устройства электроустановок при проектировании электрических сетей, общепринятые методы расчёта установившихся режимов в электроэнертетических системах Имеет практический опыт: Экспериментального исследования режимов работы элементов электрической сети и анализа условий и параметров их работы, Расчёта режимов электроэнертетических систем общеизвестными методами Знаст: Методы расчета установившихся и переходных режимов электрических сетей Умеет: Рассчитывать режимы электрической сети с применением ЭВМ Имеет практический опыт: Алгоритмизации решения математических задач, связанных с проектированием электрических сетей Знаст: Методы расчета надежности систем электроснабжения и учитывать надежности систем электроснабжения и учитывать надежности систем электроснабжения и учитывать надежность при технико-экономическом сравнении вариантов Имеет практический опыт: Знаст: Основные характеристики и параметры электроснабжения и учитывать надежность при технико-экономическом сравнении вариантов Имеет практический опыт: Знаст: Основные характеристики и параметры электроснабжения умеет: Евпполнять расчеты токов коротких замыканий и оценку учстойчивости систем электроснабжения. Выбирать оборудование систем электроснабжения. Выбирать оборудование систем электроснабжения и учстом переходных режимов электроснабжения учстом переходных режимов электроснабжения учстом переходных режимов электроснабжения опектроснабжения учстом переходных режимов электроснабжения учстом переходных режимов электроснабжения учстом переходных режимов электроснабжения систем электроснабжения учстом переходных режимов электроснабжения систем электроснабжения учстом переходных режимов электроснабжения сучстом переходных режимов электроснабжения сучстом переходных режимов
Обрабатывать результаты измерений и экспериментов, Применять основы теории передачи и распределения электрической энертии при решении задач проектирования, правила устройства электроустановок при проектировании электрических сетей, общепринятые методы расчета установившихся режимов в электроэнертетических системах Имеет практический опыт: Экспериментального исследования режимов работы элементов электрической сети и апализа условий и параметров их работы, Расчёта режимов электроэнертетических систем общеизвестными методами Знает: Методы расчета установившихся и переходных режимов электрической сети с применением ЭВМ Имеет практический опыт: Алгоритмизации решения математических задач, связанных с проектированием электрической сети с применением ЭВМ Имеет практический опыт: Алгоритмизации решения математических задач, связанных с проектированием электрических сетей Знает: Методы расчета надежности систем электроснабжения и учитывать надежность при технико-экономическом сравнении вариантов Имеет практический опыт: Знает: Основные характеристики и параметры электроснабжения и учитывать падежность при технико-экономическом сравнении вариантов Имеет практический опыт: Знает: Основные характеристики и параметры электроснабжения Умест: Выполнять расчеты токов коротких замыканий и оценку устойчивости систем электроснабжения. Выбирать оборудования систем электроснабжения. Выбирать оборудование систем электроснабжения расчеты токов коротких замыканий и оценку устойчивости систем электроснабжения.
экспериментов, Применять основы теории передачи и распределения электической энергии при решении задач проектирования, правила устройства электроустановок при проектировании электрических сетей, общепринятые методы расчёта установившихся режимов в электроэнергетических системах Имеет практический опыт: Экспериментального исследования режимов работы элементов электроческой сети и анализа условий и параметров их работы, Расчёта режимов электроэнергетических систем общеизвестными методами Знает: Методы расчета установившихся и переходных режимов электрических сетей Умеет: Рассчитывать режимы электрический сети с применением ЭВМ Имеет практический опыт: Алгоритимазации решения математический задач, связанных с проектированием электрических сетей Надежность электроснабжения Надежность электроснабжения и учитывать надежности систем электроснабжения и учитывать надежность при технико-экономическом сравнении вариантов Имеет практический опыт: Знает: Основные характеристики и параметры электроснабжения и учитывать надежность при технико-экономическом сравнении вариантов Имеет практический опыт: Знает: Основные характеристики и параметры электроснабжения и методы расчета переходных режимов в система электроснабжения Умеет: Выполнять расчеты токов коротких замыканий и оценку устойчивости систем электроснабжения. Выбирать оборудование систем электроснабжения выбирать оборудование систем электроснабжения расчеты токов коротких замыканий и оценку устойчивости систем электроснабжения расчеты токов коротких замыканий и оценку устойчивости систем электроснабжения расчеты токов коротких замыканий и оценку устойчивости систем электроснабжения расчеты токов коротких замыканий и оценку устойчивости систем электроснабжения расчеты токов коротких замыканий и оценку устойчивости систем электроснабжения умеет: Выполнять расчеты токов коротких замыканий и оценку устойчивости систем электроснабжения систем электроснабжения систем электроснабжения сучетом переходных режимов
передачи и распределения электрической энергии при решении задач проектирования, правила устройства электроустановок при проектировании электрических сетей, общепринятые методы расчёта установившихся режимов в электроэнергетических системах Имеет практический опыт: Экспериментального исследования режимов работы элементов электрической сети и анализа условий и параметров их работы, Расчёта режимов электроэнергетических систем общеизвестными методами Знает: Методы расчета установившихся и переходных режимов электрических сетей Умеет: Рассчитывать режимы электрических сетей умеет: Рассчитывать режимы электрических ости с применением ЭВМ Имеет практический опыт: Алгоритмизации решения математических задач, связанных с проектированием электрических сетей Знает: Методы расчета надежности систем электроснабжения и учитывать надежность при технико-экономическом сравнении вариантов Имеет практический опыт: Знает: Основные характеристики и параметры электросноборудования систем электроснабжения Методы расчета переходных режимов в системах электроснабжения Умеет: Выполнять расчеты токов коротких замыканий и оценку устойчивости систем электроснабжения. Выбирать оборудование систем электроснабжения Выбирать оборудование систем электроснабжения в учетом переходных режимов электроснабжения с учетом переходных режимов электроснабжения оборудование систем электроснабжения в режимов в систем электроснабжения в режимов
энергии при решении задач проектирования, правила устройства электроустановок при проектировании электроческих сетей, общепринятые методы расчета установившихся режимов в электроэнергетических системах Имеет практический опыт: Экспериментального исследования режимов работы элементов электрической сети и анализа условий и параметров их работы, Расчёта режимов электроэнергетических систем общеизвестными методами Знает: Методы расчета установившихся и переходных режимов электрических сетей Умеет: Рассчитывать режимы электрической сети с применением ЭВМ Имеет практический опыт: Алгоритмизации решения математических задач, связанных с проектированием электрических сетей Знает: Методы расчета надежности систем электроснабжения Умеет: Проводить расчет надежности систем электроснабжения и учитывать надежность при технико-экономическом сравнении вариантов Имеет практический опыт: Знает: Основные характеристики и параметры электроснабжения и методы расчета переходных режимов в системах электроснабжения Умеет: Выполнять расчеты токов коротких замыканий и оценку устойчивости систем электроснабжения. Выбирать оборудование систем электроснабжения. Выбирать оборудование систем электроснабжения. Выбирать оборудование систем электроснабжения.
правила устройства электроустановок при проектировании электрических сетей, общепринятые методы расчета установившихся режимов в электроэнергетических системах Имеет практический опыт: Экспериментального исследования режимов работы элементов электрической сети и анализа условий и параметров их работы, Расчёта режимов электроэнергетических систем общеизвестными методами Знает: Методы расчета установившихся и переходных режимов электрической сети и параметрование электрических сетей Умеет: Рассчитывать режимы электрической сети с применением ЭВМ Имеет практический опыт: Алгоритмизации решения математических задач, связанных с проектированием электрических сетей Знает: Методы расчета надежности систем электроснабжения и учитывать надежности систем электроснабжения и учитывать надежность при технико-экономическом сравнении вариантов Имеет практический опыт: Знает: Основные характеристики и параметры электроснабжения и методы расчета переходных режимов в системах электроснабжения Умеет: Выполнять расчеты токов коротких замыканий и оценку устойчивости систем электроснабжения. Выбирать оборудование систем электроснабжения. Выбирать оборудование систем электроснабжения. Выбирать оборудование систем электроснабжения оректоронабжения оректоронабжения оректоронабжения оректорабает оборудование систем электроснабжения.
проектировании электрических сетей, общепринятые методы расчёта установившихся режимов в электроэнергетических системах Имеет практический опыт: Экспериментального исследования режимов работы элементов электрической сети и анализа условий и параметров их работы, Расчёта режимов электроэнергетических систем общеизвестными методами Знает: Методы расчета установившихся и переходных режимов электрической умеет: Рассчитывать режимы электрической сети с применением ЭВМ Имеет практический опыт: Алгоритмизации решения математических задач, связанных с проектированием электрической опыт: Алгоритмизации решения математических задач, связанных с проектированием электрических сетей Знает: Методы расчета надежности систем электроснабжения и учитывать надежности при технико-экономическом сравнении вариантов Имеет практический опыт: Знает: Основные характеристики и параметры электроснобрудования систем электроснабжения Методы расчета переходных режимов в системах электроснабжения Умеет: Выполнять расчеты токов коротких замыканий и оценку устойчивости систем электроснабжения. Выбирать оборудование систем электроснабжения. Выбирать оборудование систем электроснабжения. Выбирать оборудование систем электроснабжения.
общепринятые методы расчёта установившихся режимов в электроэнергетических системах Имеет практический опыт: Экспериментального исследования режимов работы элементов электрической сети и апализа условий и параметров их работы, Расчёта режимов электроэнергетических систем общеизвестными методами Знает: Методы расчета установившихся и переходных режимов электрических сетей Умеет: Рассчитывать режимы электрической сети с применением ЭВМ Имеет практический опыт: Алгоритмизации решения математических задач, связанных с проектированием электрических сетей Знает: Методы расчета надежности систем электроченабжения и учитывать надежность при технико-экономическом сравнении вариантов Имеет практический опыт: Знает: Основные характеристики и параметры электроснабжения умет: Выполнять расчеты токов коротких замыканий и оценку устойчивости систем электроснабжения. Выбирать оборудование с истем электроснабжения. Выбирать оборудование с истем электроснабжения. Выбирать оборудование с истем электроснабжения с учетом переходных режимов
режимов в электроэнергетических системах Имеет практический опыт: Экспериментального исследования режимов работы элементов электрической сети и анализа условий и параметров их работы, Расчёта режимов электроэнергетических систем общеизвестными методами Знает: Методы расчета установившихся и переходных режимы электрической сети с применением ЭВМ Имеет практической опыт: Алгоритмизации решения математических задач, связанных с проектированием электрических задач, связанных с проектированием электрических сетей Знает: Методы расчета надежности систем электроснабжения Умеет: Проводить расчет надежности систем электроснабжения учитывать надежность при технико-экономическом сравнении вариантов Имеет практический опыт: Знает: Основные характеристики и параметры электрооборудования систем электроснабжения Методы расчета переходных режимов в системах электроснабжения Умеет: Выполнять расчеты токов коротких замыканий и оценку устойчивости систем электроснабжения. Выбирать оборудование систем Выбирать оборудование систем электроснабжения. Выбирать оборудование систем
Имеет практический опыт: Экспериментального исследования режимов работы элементов электрической сети и анализа условий и параметров их работы, Расчёта режимов электроэнергетических систем общеизвестными методами Знает: Методы расчета установившихся и переходных режимов электрических сетей Умеет: Рассчитывать режимы электрической сети с применением ЭВМ Имеет практический опыт: Алгоритмизации решения математических задач, связанных с проектированием электрических сетей Знает: Методы расчета надежности систем электроснабжения Умеет: Проводить расчет надежности систем электроснабжения и учитывать надежность при технико-экономическом сравнении вариантов Имеет практический опыт: Знает: Основные характеристики и параметры электроснобрудования систем электроснабжения Методы расчета переходных режимов в системах электроснабжения Умеет: Выполнять расчеты токов коротких замыканий и оценку устойчивости систем электроснабжения. Выбирать оборудование систем электроснабжения. Выбирать оборудование систем электроснабжения. Выбирать оборудование систем
исследования режимов работы элементов электрической сети и апализа условий и параметров их работы, Расчёта режимов электроэнергетических систем общеизвестными методами Знает: Методы расчета установившихся и переходных режимов электрических сетей Умеет: Рассчитывать режимы электрической сети с применением ЭВМ Имеет практический опыт: Алгоритмизации решения математический опыт: Алгоритмизации решения математических задач, связанных с проектированием электрических сетей Знает: Методы расчета надежности систем электроснабжения Умеет: Проводить расчет надежности систем электроснабжения и учитывать надежность при технико-экономическом сравнении вариантов Имеет практический опыт: Знает: Основные характеристики и параметры электрооборудования систем электроснабжения Методы расчета переходных режимов в системах электроснабжения Умеет: Выполнять расчеты токов коротких замыканий и оценку устойчивости систем электроснабжения. Выбирать оборудование систем электроснабжения расктем электроснабжения оборудование систем электроснабжения расктем электроснабжения сучетом переходных режимов в опектроснабжения сустем электроснабжения сустем электроснабжения сустем электроснабжения сучетом переходных режимов вокотку устойчивости систем электроснабжения сучетом переходных режимов электроснабжения сучетом переходных режимов электроснабжения сучетом переходных режимов электроснабжения сучетом переходных режимов
электрической сети и анализа условий и параметров их работы, Расчёта режимов электроэнергетических систем общеизвестными методами Знает: Методы расчета установившихся и переходных режимов электрических сетей Умеет: Рассчитывать режимы электрической сети с применением ЭВМ Имеет практический опыт: Алгоритмизации решения математических задач, связанных с проектированием электрических сетей Знает: Методы расчета надежности систем электрических опыт: Алгоритмизации решения математических задач, связанных с проектированием электрических сетей Знает: Методы расчета надежности систем электроснабжения и учитывать надежности систем электроснабжения и учитывать надежность при технико- экономическом сравнении вариантов Имеет практический опыт: Знает: Основные характеристики и параметры электрооборудования систем электроснабжения Методы расчета переходных режимов в системах электроснабжения Умеет: Выполнять расчеты токов коротких замканий и оценку устойчивости систем электроснабжения. Выбирать оборудование систем электроснабжения сучетом переходных режимов
параметров их работы, Расчёта режимов электроэнергетических систем общеизвестными методами Знает: Методы расчета установившихся и переходных режимов электрических сетей Умеет: Рассчитывать режимы электрической сети с применением ЭВМ Имеет практический опыт: Алгоритмизации решения математических задач, связанных с проектированием электрических сетей Знает: Методы расчета надежности систем электроснабжения и учитывать надежности систем электроснабжения и учитывать надежность при технико-экономическом сравнении вариантов Имеет практический опыт: Знает: Основные характеристики и параметры электрооборудования систем электроснабжения Методы расчета переходных режимов в системах электроснабжения Умеет: Выполнять расчеты токов коротких замыканий и оценку устойчивости систем электроснабжения. Выбирать оборудование систем электроснабжения режимов систем электроснабжения с учетом переходных режимов
электроэнергетических систем общеизвестными методами Знает: Методы расчета установившихся и переходных режимов электрических сетей Умеет: Рассчитывать режимы электрической сети с применением ЭВМ Имеет практический опыт: Алгоритмизации решения математических задач, связанных с проектированием электрических сетей Знает: Методы расчета надежности систем электрических сетей знает: Проводить расчет надежности систем электроснабжения и учитывать надежность при технико-экономическом сравнении вариантов Имеет практический опыт: Знает: Основные характеристики и параметры электроснабжения и методы расчета переходных режимов в системах электроснабжения Умеет: Выполнять расчеты токов коротких замыканий и оценку устойчивости систем электроснабжения. Выбирать оборудование систем электроснабжения. Выбирать оборудование систем электроснабжения с учетом переходных режимов
Методами Знает: Методы расчета установившихся и переходных режимов электрических сетей Умеет: Рассчитывать режимы электрической сети с применением ЭВМ Имеет практический опыт: Алгоритмизации решения математических задач, связанных с проектированием электрических сетей Знает: Методы расчета надежности систем электроснабжения Умеет: Проводить расчет надежности систем электроснабжения и учитывать надежность при технико-экономическом сравнении вариантов Имеет практический опыт: Знает: Основные характеристики и параметры электросборудования систем электроснабжения Методы расчета переходных режимов в системах электроснабжения Умеет: Выполнять расчеты токов коротких замыканий и оценку устойчивости систем электроснабжения. Выбирать оборудование систем электроснабжения. Выбирать оборудование систем электроснабжения с учетом переходных режимов
Знает: Методы расчета установившихся и переходных режимов электрических сетей Умеет: Рассчитывать режимы электрической сети с применением ЭВМ Имеет практический опыт: Алгоритмизации решения математических задач, связанных с проектированием электрических сетей Знает: Методы расчета надежности систем электроснабжения Умеет: Проводить расчет надежности систем электроснабжения и учитывать надежность при технико-экономическом сравнении вариантов Имеет практический опыт: Знает: Основные характеристики и параметры электрособорудования систем электроснабжения Методы расчета переходных режимов в системах электроснабжения Умеет: Выполнять расчеты токов коротких замыканий и оценку устойчивости систем электроснабжения. Выбирать оборудование систем электроснабжения. Выбирать оборудование систем электроснабжения с учетом переходных режимов
Переходных режимов электрических сетей Умеет: Рассчитывать режимы электрической сети с применением ЭВМ Имеет практический опыт: Алгоритмизации решения математических задач, связанных с проектированием электрических сетей Знает: Методы расчета надежности систем электроснабжения Умеет: Проводить расчет надежности систем электроснабжения и учитывать надежность при технико-экономическом сравнении вариантов Имеет практический опыт: Знает: Основные характеристики и параметры электроснабжения и методы расчета переходных режимов в системах электроснабжения Умеет: Выполнять расчеты токов коротких замыканий и оценку устойчивости систем электроснабжения. Выбирать оборудование систем электроснабжения. Выбирать оборудование систем электроснабжения режимов
Умеет: Рассчитывать режимы электрической сети с применением ЭВМ Имеет практический опыт: Алгоритмизации решения математических задач, связанных с проектированием электрических сетей Знает: Методы расчета надежности систем электроснабжения Умеет: Проводить расчет надежности систем электроснабжения и учитывать надежность при технико-экономическом сравнении вариантов Имеет практический опыт: Знает: Основные характеристики и параметры электрооборудования систем электроснабжения Методы расчета переходных режимов в системах электроснабжения Умеет: Выполнять расчеты токов коротких замыканий и оценку устойчивости систем электроснабжения. Выбирать оборудование систем электроснабжения с учетом переходных режимов
Проектирование электрических сетей сети с применением ЭВМ Имеет практический опыт: Алгоритмизации решения математических задач, связанных с проектированием электрических сетей Знает: Методы расчета надежности систем электроснабжения Умеет: Проводить расчет надежности систем электроснабжения и учитывать надежность при технико-экономическом сравнении вариантов Имеет практический опыт: Знает: Основные характеристики и параметры электрооборудования систем электроснабжения Методы расчета переходных режимов в системах электроснабжения Умеет: Выполнять расчеты токов коротких замыканий и оценку устойчивости систем электроснабжения. Выбирать оборудование систем электроснабжения режимов режимов электроснабжения с учетом переходных режимов
опыт: Алгоритмизации решения математических задач, связанных с проектированием электрических сетей Знает: Методы расчета надежности систем электроснабжения Умеет: Проводить расчет надежности систем электроснабжения и учитывать надежность при технико-экономическом сравнении вариантов Имеет практический опыт: Знает: Основные характеристики и параметры электрооборудования систем электроснабжения Методы расчета переходных режимов в системах электроснабжения Умеет: Выполнять расчеты токов коротких замыканий и оценку устойчивости систем электроснабжения. Выбирать оборудование систем электроснабжения режимов выбирать оборудование систем электроснабжения режимов
Задач, связанных с проектированием электрических сетей Знает: Методы расчета надежности систем электроснабжения Умеет: Проводить расчет надежность электроснабжения и учитывать надежность при технико-экономическом сравнении вариантов Имеет практический опыт: Знает: Основные характеристики и параметры электрооборудования систем электроснабжения Методы расчета переходных режимов в системах электроснабжения Умеет: Выполнять расчеты токов коротких замыканий и оценку устойчивости систем электроснабжения. Выбирать оборудование систем электроснабжения с учетом переходных режимов
электрических сетей Знает: Методы расчета надежности систем электроснабжения Умеет: Проводить расчет надежности систем электроснабжения и учитывать надежность при технико-экономическом сравнении вариантов Имеет практический опыт: Знает: Основные характеристики и параметры электрооборудования систем электроснабжения Методы расчета переходных режимов в системах электроснабжения Умеет: Выполнять расчеты токов коротких замыканий и оценку устойчивости систем электроснабжения. Выбирать оборудование систем электроснабжения режимов выбирать оборудование систем электроснабжения с учетом переходных режимов
Знает: Методы расчета надежности систем электроснабжения Умеет: Проводить расчет надежность электроснабжения и учитывать надежность при технико-экономическом сравнении вариантов Имеет практический опыт: Знает: Основные характеристики и параметры электрооборудования систем электроснабжения Методы расчета переходных режимов в системах электроснабжения Умеет: Выполнять расчеты токов коротких замыканий и оценку устойчивости систем электроснабжения. Выбирать оборудование систем электроснабжения с учетом переходных режимов
Надежность электроснабжения Надежность электроснабжения Надежность электроснабжения и учитывать надежность при технико- экономическом сравнении вариантов Имеет практический опыт: Знает: Основные характеристики и параметры электрооборудования систем электроснабжения Методы расчета переходных режимов в системах электроснабжения Умеет: Выполнять расчеты токов коротких замыканий и оценку устойчивости систем электроснабжения. Выбирать оборудование систем электроснабжених режимов расчетом переходных режимов
Надежность электроснабжения Надежность электроснабжения Надежность электроснабжения и учитывать надежность при технико- экономическом сравнении вариантов Имеет практический опыт: Знает: Основные характеристики и параметры электрооборудования систем электроснабжения Методы расчета переходных режимов в системах электроснабжения Умеет: Выполнять расчеты токов коротких замыканий и оценку устойчивости систем электроснабжения. Выбирать оборудование систем электроснабжених режимов расчетом переходных режимов
Надежность электроснабжения надежности систем электроснабжения и учитывать надежность при технико- экономическом сравнении вариантов Имеет практический опыт: Знает: Основные характеристики и параметры электрооборудования систем электроснабжения Методы расчета переходных режимов в системах электроснабжения Умеет: Выполнять расчеты токов коротких замыканий и оценку устойчивости систем электроснабжения. Выбирать оборудование систем электроснабжених режимов электроснабжения с учетом переходных режимов
учитывать надежность при технико- экономическом сравнении вариантов Имеет практический опыт: Знает: Основные характеристики и параметры электрооборудования систем электроснабжения Методы расчета переходных режимов в системах электроснабжения Умеет: Выполнять расчеты токов коротких замыканий и оценку устойчивости систем электроснабжения. Выбирать оборудование систем электроснабжения с учетом переходных режимов
экономическом сравнении вариантов Имеет практический опыт: Знает: Основные характеристики и параметры электрооборудования систем электроснабжения Методы расчета переходных режимов в системах электроснабжения Умеет: Выполнять расчеты токов коротких замыканий и оценку устойчивости систем электроснабжения. Выбирать оборудование систем электроснабжения с учетом переходных режимов
практический опыт: Знает: Основные характеристики и параметры электрооборудования систем электроснабжения Методы расчета переходных режимов в системах электроснабжения Умеет: Выполнять расчеты токов коротких замыканий и оценку устойчивости систем электроснабжения. Выбирать оборудование систем электрохных режимов электроснабжения с учетом переходных режимов
Знает: Основные характеристики и параметры электрооборудования систем электроснабжения Методы расчета переходных режимов в системах электроснабжения Умеет: Выполнять расчеты токов коротких замыканий и оценку устойчивости систем электроснабжения. Выбирать оборудование систем электроснабжения с учетом переходных режимов
электрооборудования систем электроснабжения Методы расчета переходных режимов в системах электроснабжения Умеет: Выполнять расчеты токов коротких замыканий и оценку устойчивости систем электроснабжения. Выбирать оборудование систем электроснабжения с учетом переходных режимов
Методы расчета переходных режимов в системах электроснабжения Умеет: Выполнять расчеты токов коротких замыканий и оценку устойчивости систем электроснабжения. Выбирать оборудование систем электроснабжения с учетом переходных режимов
Переходные процессы в системах электроснабжения Умеет: Выполнять расчеты токов коротких замыканий и оценку устойчивости систем электроснабжения. Выбирать оборудование систем электроснабжения с учетом переходных режимов
электроснабжения Выбирать оборудование систем электроснабжения с учетом переходных режимов
устойчивости систем электроснабжения. Выбирать оборудование систем электроснабжения с учетом переходных режимов
Выбирать оборудование систем электроснабжения с учетом переходных режимов
электроснабжения с учетом переходных режимов
Имеет практический опыт:
Знает: Назначение и устройство обслуживаемого
оборудования, схемы первичных соединений,
сети собственных нужд, оперативного тока и
Электрические станции и подстанции электромагнитной блокировки, Нормативные
документы, определяющие требования к выбору
электрических схем электроэнергетических объектов, - "ПУЭ", "НТП подстанций

принципиальные электрические распределительных устройств подетащий 35-750 кв.". Параметры основного электротехнического оборудования электротехнического оборудования электротехнического оборудования электротехнического оборудования электротехнического оборудования электротехнического оборудования электротеров, силовых трансформаторов, коммутационных аппаратов, измерительных трансформаторов тока и напряжения Умеет: Пользоваться нормативными документами и методиками просктирования электроопертетических объектов, Находить и определять параметры высоковольтного электрооборудования и деракочным, какалаюкимы, пормативным и др. документам Имеет практический опыт: Работы с нормативно-техническими документами, Выборо основного высоковольтного электрооборудования и расчета его параметров электропороборудования и расчета его параметров электроприводов умеет: Выборать типы защит от неполнофазных режимов Имеет практический опыт: Знает: Назначение, элементную базу, характеристных и регулировочные свойства электроприводов с двигателями постоянного и переменного тока, Математическое описание, схемы включения, основные параметры и элементы проектирования электроприводов умеет: Приметиять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов, машии, электрических приводов, апализировать параметры и требования источников питация, а также характеритики нагрузки, как основыя электрических приводов, апализировать и апализировать проектирования электроприводов и их электрического и электроприводов и их электрического и электроприводов и их электрического оборудования и систем; навыками апализа проектых моделей электроприводов, Расчета, проектирования и констроицемого оборудования и систем; навыками апализа проектых моделей электропроводов, Расчета, проектирования и констроицемого оборудования и систем; навками апализа проектых моделей электропровод		2
распределительных устройств подстанций 35-750 кВ.", Параметры основного электротехнического оборудования электротехнического оборудования электротехнического оборудования электротехнического оборудования электротехниций и детодиками проектирования электрознергетических объектов, Находить и определять параметры высоковольтного электрооборудования по справочным, каталожным, нормативным и др. документам Имеет практический опыт: Работы с нормативно-техническими документами, Выборгосновного высоковольтного электрооборудования по справочным, каталожным, нормативным и др. документам Имеет практический опыт: Работы с нормативно-техническими документами, Выборгосновного высоковольтного электрооборудования и расчета его параметров электрооборудования и расчета его параметров электрооборудования пеполнофазных режимов в сетях связиными режимами вистрали Умеет. Выбирать типы защит от неполнофазных режимов и Имеет практический опыт: Знаст: Назваечие, элементирую базу, характеристики и регулировочные свойства электроприводов с двигателями постоянного и переменного ка, Математическое опысание, семы включения, основные параметры и элементы проектирования электроприводов Умеет: Применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов, машин, электроприводов электрических аппаратов, машин, электропривода, проводить типовые лабораторные испытания электроприводов; анализировать параметры и требования всточников питания, а также характеристики партужки, как основы технический опыт: Троексения простые модели электроприводов и их компонентов, Использовать приближенные методы расчета и выбора основных электронов электрических приводов; разрабатывать и анализировать простые модели электроговного оборудования и систем, навыками анализа простых моделей электруоговного оборудования и систем, навыками анализа простых моделей электруоговного потрудования и конструнования электроогов расчета, просктирования и конструнрования электроогов расчета, просктирования и конструнования электроогов расчета, просктирования и конструновани		напряжением 35-750 кВ.", "Схемы
750 кВ.", Параметры основного электротехнического оборудования завектронергетики: сикуронных генераторов, силовых трансформаторов, коммутационных аппаратов, измерительных трансформаторов токи и напряжения Умест: Пользоваться нормативными документами и методиками проектирования электронергетических объектов, Находить и определять параметры высоковольтного электрооборудования по справочным, каталожным, пормативными др. документам Имеет практический опыт: Работы с пормативно-технический опыт: Выбирать типы запцит от неполнофазных режимов Мест практический опыт: Знаст: Назначение, элементную базу, характеристики и ретулировочные свойства электропирводо с двигателями постоящного и переменного тока, Математическое описание, схемы включения, основные параметры и элементы проектирования электропирводов Умест: Применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов, машин, электронеком опривода, проводить типовые лабораторные испытания электрических приводов; анализировать параметры и гребования источников питания, а также характеристики нагружки, как основы технического запания для проектирования электрониводов и их компонентов, Использовать прибиженные методы расчета и выбора основить электрических приводов; разрабатывать и анализировать проектирования электрониводыми и систем; навыками анализа проектирования и систем завектроприводов, Расчета, проектирования и конструирования электротестического и электротехнического оборудования и систем завектротехн		1
электротехвического оборудования электротестики: сипхропшых геператоров, силовых трансформаторов, коммутационных аппаратов, измерительных трансформаторов токи и напряжения Умеет: Пользоваться нормативными документами и методиками проектирования электроэнергетических объектов, Находить и определять параметры высоковольтного электрооборудования по справоочным, каталюжным, пормативным и др. документам Имеет практический опыт: Работы с нормативные—технический опыт: Работы с нормативно-технический опыт: Работы с нормативно-технический документами, Выбора основного высоковольтного электрооборудования и расчета его параметров электроноборудования и режимов в сетях с различными режимами нейтрали Умеет: Выбирать типы защит от пеполнофазных режимов Имеет практический опыт: Знаст: Назначение, осмоенье параметры и электроприводов с двигателями постоянного и переменного тока, Математическое описание, схемы включения, основные параметры и электроприводов с двигателями постоянного и переменного тока, Математическое описание, схемы включения, основные параметры и электроприводов и просктирования электропиводов Умеет: Применять, эксплуатировать и производить выбор электроческих привода, прасктировать параметры и требования источников питания, а также характеристики нагрузки, как основы технический опривода, проектирования электроприводов и их компонентов, Использовать приближеные методы расчета и выбора основных электроприводов и их компонентов, Использовать приближеные методы расчета и выбора основных электроприводов и их компонентов, Использовать приближеные методы расчета и выбора основных электроприводов и их элементой Имеет практический опыт. Троеведения стандартных испытаний электроэнергетического и электроприводов, Расчета, проектирования и систем навыками анализа проетых моделей электропорнодов, Расчета, проектирования и систем навыками анализа проетых моделей		F
электроэнергетики: синхронных генераторов, силовых транеформаторов, коммутационных аппаратов, измерительных транеформаторов тока и напряжения Умеет. Пользоваться нормативными документами и методиками проектирования электроэнергетических объектов. Находить и определять параметры высоковольтного электрооборудования по справочным, каталожным, нормативным и др. документам Имеет практический опыт: Работы с нормативно-технический документами, Выбора основного высоковольтного электрооборудования и расчета его параметров электроприводов од двигателями постоянного и переменного тока, Математическое описание, схемы включения, основные параметры и электроприводов умеет. Применять, эксплуатировать и производить выбор электроических аппаратов, машин, электрических приводов; нализировать и требования источников питания, а также характеристики пагрузки, как основы технического задания для проектирования электроприводов и их компонентов, Использовать приближенные методы расчета и выбора основных электроприводов и их компонентов, Использовать приближенные методы расчета и выбора основных электроприводов и их опементо имеет практический опыт: Проведения стандартных испытатаний электроэнергетического и электроприводов расчета, проектирования исстем; навыками анализа простых моделей электроприводов Расчета, проектирования и систем; навыками анализа простых моделей электроприводов расчета, проектирования и систем; навыками анализа простых моделей электроприводов оборудования и систем; навыками анализа простых оборудования и систем; навыками анализа простых оборудования и систем; навыками анализа простых оборудования и систем;		
силовых трансформаторов, коммутационных аппаратов, измерительных трансформаторов тока и напряжения Умест: Пользоваться нормативными документами и методиками просктирования электропертогических объектов, Находить и определять параметры высоковольтного электрооборудования по справочным, каталожным, нормативным и др. документам Имест практический опить: Работы е пормативно-технический прист: Работы е пормативно-технический документами, Выбора основного высоковольтного электрооборудования и расчета его параметров основного высоковольтного электрооборудования и расчета его параметров электрооборудования и расчета его параметров электроприводов и расчета и расупировочные свойства электроприводов с двигателями постоянного и переменного тока, Математическое описание, ехемы включения, основные параметры и элементы проектирования электроприводов Умеет: Применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов, машин, электрического привода, проводить типовые лабораторные испытания электрических приводов; анализировать параметры и требования источников питания, а также характеристики нагрузки, как основы технического задания для проектирования электроприводов и их компонентов, Использовать прибаикаенные методы расчета и выбора основных элементов электрических приводов; разрабатывать и анализировать простые моделя зактероприводов и их алементов Имеет практический опът: Проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электроприводов досородования и систем; навыками анализа простых моделей электроприводов, Расчета, проектирования и конструнорования и систем; навыками анализа простых моделей электроприводов досородования и систем; навыками анализа простых моделей электроприводов досородования и систем; навыками анализа простых моделей электроприводов досого оборудования и систем; навыками анализа простых моделей электроприводов досого оборудования и систем;		= = = = = = = = = = = = = = = = = = = =
аппаратов, измерительных трансформаторов токи и напряжения Умеет: Пользоваться нормативыми документами и методиками проектирования электроонергетических объектов, Находить и определять параметры высоковольтного электрооборудования по справочным, каталожным, нормативным и др. документам Имеет практический опыт: Работы с нормативно-технический опыт: Работы с нормативно-технический проектики возникновения и дасчета его параметров Зпаст: Виды защит, методы диагностики возникновения неполнофазных режимов Зпаст: Виды защит, методы диагностики возникновения неполнофазных режимов и сетях с различными режимами нейтрали Умеет: Выбирать типы защит от пеполнофазных режимов Имеет практический опыт: Зпаст: Назначение, элементную базу, характеристики и регулировочные свойства электроприводов с двигателями постоянного и переменного тока, Математическое описание, ехемы включения, основные параметры и элементы проектирования электроприводов Умеет: Применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов, мании, электрического привода; проводить типовые лабораторные испытания электроческих приводов; занализировать параметры и требования источников питапия, а также характеристики нагрузки, как основы технического задания для проектирования электроприводов и их компонентов. Использовать приближенные методы расчета и выбора основных элементов электрических приводов; разрабатывать и анализировать проетые моделы электроприводов и их элементог Имеет практический опыт: Проведения стапдартных испытаний электроопертегического и электрогекцический опыт: Проведения стапдартных испытаний электроопертегического и электрогориводов расчета, проектирования и конструнорания анализи постым моделей электроприводов Расчета, проектирования и конструнорания анализи постым моделей электроприводов расчета, проектирования и конструнорания анализи постым моделей электроприводов оборудования и систем; навыками анализа поростым моделей электроприводов оборудования и систем;		
и напряжения Умеет: Пользоваться пормативными документами и методиками проектирования электроэнергетических объектов, Находить и определять параметры высоковольтного электрооборудования по справочным, каталожным, нормативным и др. документам Имеет практический опыт: Работы с нормативно-техническими документами, Выборг основного высоковольтного электрооборудования и расчета его параметров знаст Виды защит, методы диагностики возникновения неполнофазных режимов в сетях с различными режимами нейтрали Умеет: Выбирать типы защит от неполнофазных режимов Имеет практический опыт: Знает: Назначение, элементную базу, характеристики и регулировочные свойства электроптриводов с двигателями постоянного и переменного тока, Математическое описание, схемы включения, основные параметры и элементы проектирования электроприводов Умеет: Применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов, мапин, электрического привода; проводить типовые лабораторные испытания электрических приводов; анализировать параметры и требования источников питания, а также характеристики натрузки, как основы технического задания для проектирования электроприводов и их компонентов, Использовать приближенные методы расчета и выбора основных элеметгов электрических приводов; разрабатывать и анализировать проестые модели электроприводов и их элементом Имеет практический опыт: Проведения стандартных испытаний электропертетического и электрогехнического оборудования и систем; навыками анализа проетых моделей электроприводов, Расчета, проектирования и систем конструирования электроотрерстического и электротехнического оборудования и систем конструирования и систем конструирования и систем навиками анализа проетых моделей		* * * · · · · · · · · · · · · · · · · ·
пормативными документами и методиками проектирования электроэнертетических объектов, Находить и определять параметры высоковольтного электрооборудования по справочным, каталожным, нормативным и др. документам Имеет практический опыт: Работы с нормативно-техническими документами, Выбора основного высоковольтного электрооборудования и расчета его параметров Знаст: Виды защит, методы диагностики возникновения пеполнофазных режимов в сетях с различными режимами нейтрали Умеет: Выбирать типы защит от неполнофазных режимов Имеет практический опыт: Знаст: Назначение, элементную базу, характеристики и регулировочные свойства электроприводов с двигателями постоянного и перемещного тока, Математическое описание, схемы включения, основные параметры и элементы проектирования электроприводов Умеет: Применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов, манини, электронекого привода, проводить типовые лабораторные испытания электрических приводов; анализировать параметры и требования источников питания, а также характеристики нагрузки, как основы технического задания для проектирования электрических приводов и их компонентов, Использовать приближенные методы расчета и выбора основных электроприводов и их элементов имеет практический опыт: Проведения стандартных использовать и анализировать простые модели электроприводов и их элементов имеет практический опыт: Проведения стандартных испытаний электропрования и систем и электроприводов, Расчета, проектирования и систем и электроприводов, Расчета, проектирования и систем конструпования электропрования и систем конструкским конструкования и систем конструкования и систем оборудования и систем конструкования и систем конструкскию оборудования и систем конструкования электронования и систем конструкским систем конструкскию оборудования и систем конструкским систем.		
проектирования электроэнергетических объектов, Находить и определять параметры высоковольтного электрооборудования по справочным, каталожным, нормативным и др. документами Имеет практический опыт: Работы с нормативно-техническими документами, Выбора основного высоковольтного электрооборудования и расчета его параметров Знаст: Виды защит, методы диагностики возинклювения пеполнофазных режимов в сетях с различными режимами пейтрали Умеет: Выбирать типы защит от пеполнофазных режимов Имеет практический опыт: Знает: Назначение, элементную базу, характеристики и регулировочные свойства электроприводов с данатаелями постоянного и переменного тока, Математическое описание, схемы включения, основные параметры и элементы проектирования электроприводов Умеет: Применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов, машин, электропные испытания электрически приводов; апализировать параметры и требования источников питания, а также характеристики пагрузки, как основы технического адапии для проектирования электроприводов и их компопентов, Использовать приближенные методы расчета и выбора основных элементов электрических приводов; разрабатывать и анализировать простыем модели электроприводов и их элементов Имеет практический опыт: Проведения стандартных испытаний электроперегического и электротехнического оборудования и систем; навыками анализа простых моделей электропрования и систем конструирования и систем		и напряжения Умеет: Пользоваться
объектов, Находить и определять параметры высоковольтного электрооборудования и др. документам Имеет практический опыт: Работы е нормативно-технический улокументами, Выбора основного высоковольтного электрооборудования и расчета его параметров знает: Виды защит, методы диагностики возликлювения пеполнофазных режимов в сетях с различными режимов имеет практический опыт: Знает: Виды защит, методы диагностики возликлювения пеполнофазных режимов имеет практический опыт: Знает: Назначение, элементную базу, характеристики и регулировочные свойства электроприводов с двигателями постоянного и переменного тока, Математическое описание, схемы включения, основные параметры и элементы проектирования электроприводов Умеет: Применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов, мапин, электрического привода; проводить типовые лабораторные испытания электрически приводов, анализировать параметры и требования источников питания, а также характеристики нагрузки, как основы технического задания для проектирования электрических приводов; разрабатывать и анализировать простые модели электроприводов и их элементо Имеет практический опыт: Проведения стандартных испытаний электрооперетсического и электропехнического оборудования и систем; навыками анализа простых моделей электроприводов, Расчета, проектирования и копструирования электроперетстического и электропехнического оборудования и систем копструирования электроперетстического и электропехнического оборудования и систем копструирования электроперетстического и электропехнического оборудования и систем копструирования алектроперетстического и электропехнического оборудования и систем копструирования электроперетстического и электроперетстического оборудования и сис		нормативными документами и методиками
высоковольтного электрооборудования по справочным, каталожным, пормативным и др. документам Имеет практический опыт: Работы с пормативно-техническими документами, Выборго основного высоковольтного электрооборудования и расчета его параметров Знает: Виды защит, методы диагностики возникновения неполнофазных режимов в сетях с различными режимами нейтрали Умеет: Выбирать типы защит от неполнофазных режимов Имеет практический опыт: Знает: Назначение, элементную базу, характеристики и регулировочные свойства электроприводов с двигателями постоянного и переменного тока, Математическое описание, схемы включения, основные параметры и элементы проектирования электроприводов Умеет: Применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов, машин, электрического привода; проводить типовые лабораторные испытания электрических приводов; анализировать параметры и требования источников питания, а также характеристики нагрузки, как основы технического задания для проектирования электроприводов и их компонентов, Использовать приближенные методы расчета и выбора основных элементов электронергетических приводов; разрабатывать и анализировать простые модели электроприводов и их элементов Имеет практический опыт: Проведения стандартных испытаний электронергетического и электротехнического оборудования и систем; навыками анализа проетых моделей электронергетического и электротехнического оборудования и систем; навыками анализа проетых моделей электронернетического и электротехнического оборудования и систем; навыками анализа проетых моделей электронернетического и электронернетического и электронернетического и электронернетического и электронернетического и электронернетического и электронернетического оборудования и систем; навыками анализа проетых моделей электронернетического и		
справочным, каталожным, нормативным и др. документам Имеет практический опыт: Работые с нормативно-технический опыт: Работые с нормативно-технический документами, Выбора основного высоковольтного электрооборудования и расчета его параметров Знает: Виды защит, методы диагностики возникновения неполнофазных режимов в сетях с различными режимами нейтрали Умеет: Выбирать типы защит от пеполнофазных режимов Имеет практический опыт: Знает: Назначение, элементную базу, характеристики и регулировочные свойства электроприводов с двигателями постоянного и переменного тока, Математическое описание, схемы включения, основные параметры и элементы проектирования электроприводов Умеет: Применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов, машии, электрического привода; проводить типовые лабораторные испытания электрически приводов; анализировать параметры и требования источников питания, а также характеристики нагрузки, как основы технического задания для проектирования электроприводов и их компонентов, Использовать приближенные методы расчета и выбора основных элементов электроческих приводов; разрабатывать и наапизировать простые модели электроприводов и их элементо Имеет практический опыт: Проведения стандартных испытаний электроопрергетического и электротехнического оборудования и систем; навыками анализа простых моделей электропрования лектропрования и конструирования электропергетического и электропрования доктропрететического и электропроводов, Расчета, проектирования и конструирования доктропрететического и электропрования и систем; навыками анализа простых моделей электропрования и систем; навыками анализа простых моделей электропроводов и конструирования и конструирования доктропрететического и электропроводов оборудования и систем;		= = =
документам Имеет практический опыт: Работы с нормативно-техническими документами, Выбора основного высоковольтного электрооборудования и расчета его параметров Знает: Виды защит, методы диагностики возникновения неполнофазных режимов Знает: Виды защит, методы диагностики возникновения неполнофазных режимов Имеет практический опыт: Знает: Назначение, элементную базу, характеристики и регулировочные свойства электроприводов с двитателями постоянного и переменного тока, Математическое описание, схемы включения, основные параметры и элементы проектирования электроприводов Умеет: Применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов, мапинь, электрического привода, проводить типовые лабораторные испытания электрических приводов; анализировать параметры и требования источников питания, а также характеристики нагрузки, как основы технического задания для проектирования электроприводов и их компонентов, Использовать приближенные методы расчета и выбора основных элементов электррических приводов; разрабатывать и анализировать простые модели электроприводов и их элементов имеет практический опыт: Проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; навыками анализа простых моделей электроприводов, Расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; навыками анализа простых моделей электроприводов, Расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем;		высоковольтного электрооборудования по
пормативно-техническими документами, Выбора основного высоковольтного электрооборудования и расчета его параметров Знает: Виды защит, методы диагностики возникновения неполнофазных режимов в сетях с различными режимами нейтрали Умеет: Выбирать типы защит от неполнофазных режимов Имеет практический опыт: Знает: Назначение, элементную базу, характеристики и регулировочные свойства электроприводов с двигателями постоянного и переменного тока, Математическое описание, схемы включения, основные параметры и элементы проектирования электроприводов Умеет: Применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов, машин, электрического привода; проводить типовые лабораторные испытания электрических приводов; анализировать параметры и требования источников питания, а также характеристики нагрузки, как основы технического задания для проектирования электроприводов и их компонентов, Использовать приближенные методы расчета и выбора основных элементов электрических приводов; разрабатывать и анализировать простые модели электроприводов и их элементов Имеет практический опыт: Проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; навыками анализа прростых моделей электроприводов, Расчета, проектирования и конструирования электронергетического и электроприводов оборудования и систем;		справочным, каталожным, нормативным и др.
основного высоковольтного электрооборудования и расчета его параметров Знает: Виды защит, методы диагностики возникновения неполнофазных режимов в сетях с различными режимами нейтрали Умеет: Выбирать типы защит от неполнофазных режимов Имеет практический опыт: Знает: Назначение, элементную базу, характеристики и регулировочные свойства электроприводов с двигателями постоянного и переменного тока, Математическое описание, схемы включения, основные параметры и элементы проектирования электричводов Умеет: Применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов, машин, электрических приводов; анализировать параметры и требования источников питания, электрических приводов; анализировать параметры и технического задания для проектирования электрирования электроприводов и их компонентов, Использовать приближенные методы расчета и выбора основных элементов электрических приводов; разрабатывать и анализировать простые модели электроприводов и их элементов Имеет практический опыт: Проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; навыками анализа простых моделей электроприводов, Расчета, поректирования и конструирования электроэнергетического и электроприводов, расчета, поректирования и конструирования электротехнического оборудования и систем;		документам Имеет практический опыт: Работы с
электрооборудования и расчета его параметров Знает: Виды защит, методы диагностики возникновения неполнофазных режимов Защита электрических сетей от неполнофазных режимов в сетях с различными режимами нейтрали Умеет: Выбирать типы защит от неполнофазных режимов Имеет практический опыт: Знает: Назначение, элементную базу, характеристики и регулировочные свойства электроприводов с двигателями постоянного и переменного тока, Математическое описание, схемы включения, основные параметры и элементы проектирования электроприводов Умеет: Применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов, машин, электрического привода; проводить типовые лабораторные испытания электрически приводов; анализировать параметры и требования источников питания, а также характеристики нагрузки, как основы технического задания для проектирования электроприводов и их компонентов, Использовать приближенные методы расчета и выбора основных элементов электрических приводов; разрабатывать и анализировать простые модели электроприводов и их элементов Имеет практический опыт: Проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; навыками анализа простых моделей электроприводов, Расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электроприводов, Расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и конструирования электротертического и электротехнического оборудования и систем;		нормативно-техническими документами, Выбора
Знает: Виды защит, методы диагностики возникновения неполнофазных режимов Защита электрических сетей от неполнофазных режимов в сетях с различными режимами исйтрали Умест: Выбирать типы защит от неполнофазных режимов Имест практический опыт: Знает: Назначение, элементную базу, характеристики и регулировочные свойства электроприводов с двигателями постоянного и переменного тока, Математическое описание, схемы включения, основные параметры и элементы проектирования электроприводов Умест: Применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов, машин, электрического привода; проводить типовые лабораторные испытания электрических приводов; анализировать параметры и требования источников питания, а также характеристики нагрузки, как основы технического задания для проектирования электроприводов и их компонентов, Использовать приближенные методы расчета и выбора основных элементов электрических приводов; разрабатывать и анализировать простые модели электроприводов и их элементов Имеет практический опыт: Проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; навыками апализа простых моделей электроприводов, Расчета, проектирования и конструирования электротовногой и электротехнического и электротехнического оборудования и конструирования электротертического и электротехнического оборудования и конструирования электротертического и электротехнического оборудования и систем.		основного высоковольтного
Ващита электрических сетей от неполнофазных режимов возникновения неполнофазных режимов Умеет: Выбирать типы защит от неполнофазных режимов Имеет практический опыт: Знает: Назначение, элементную базу, характеристики и регулировочные свойства электроприводов с двигателями постоянного и переменного тока, Математическое описание, схемы включения, основные параметры и элементы проектирования электроприводов Умеет: Применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов, машин, электрического привода; проводить типовые лабораторные испытания электрических приводов; анализировать параметры и требования источников питания, а также характеристики нагрузки, как основы технического задания для проектирования электроприводов и их компонентов, Использовать приближенные методы расчета и выбора основных элементов электрических приводов; разрабатывать и анализировать простые модели электроприводов и их элементов Имеет практический опыт: Проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электроприводов, Расчета, проектирования и конструирования локетроэнергетического и электроприводов, Расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электроприводов, Расчета, проектирования и конструирования и систем;		электрооборудования и расчета его параметров
Ващита электрических сетей от неполнофазных режимов возникновения неполнофазных режимов Умеет: Выбирать типы защит от неполнофазных режимов Имеет практический опыт: Знает: Назначение, элементную базу, характеристики и регулировочные свойства электроприводов с двигателями постоянного и переменного тока, Математическое описание, схемы включения, основные параметры и элементы проектирования электроприводов Умеет: Применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов, машин, электрического привода; проводить типовые лабораторные испытания электрических приводов; анализировать параметры и требования источников питания, а также характеристики нагрузки, как основы технического задания для проектирования электроприводов и их компонентов, Использовать приближенные методы расчета и выбора основных элементов электрических приводов; разрабатывать и анализировать простые модели электроприводов и их элементов Имеет практический опыт: Проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электроприводов, Расчета, проектирования и конструирования локетроэнергетического и электроприводов, Расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электроприводов, Расчета, проектирования и конструирования и систем;		Знает: Виды защит, методы диагностики
режимов с различными режимами нейтрали Умеет: Выбирать типы защит от неполнофазных режимов Имеет практический опыт: Знает: Назначение, элементную базу, характеристики и регулировочные свойства электроприводов с двигателями постоянного и переменного тока, Математическое описание, схемы включения, основные параметры и элементы проектирования электроприводов Умеет: Применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов, машин, электрического привода; проводить типовые лабораторные испытания электрических приводов; анализировать параметры и требования источников питания, а также характеристики нагрузки, как основы технического задания для проектирования электроприводов и их компонентов, Использовать приближенные методы расчета и выбора основных элементов электрических приводов; разрабатывать и анализировать простые модели электроприводов и их элементов Имеет практический опыт: Проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; навыками анализа простых моделей электроприводов, Расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротриводов, Расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротриводов, Расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и конструирования оборудования и систем;	n	
Выбирать типы защит от неполнофазных режимов Имеет практический опыт: Знает: Назначение, элементную базу, характеристики и регулировочные свойства электроприводов с двигателями постоянного и переменного тока, Математическое описание, схемы включения, основные параметры и элементы проектирования электроприводов Умеет: Применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов, машин, электрического привода; проводить типовые лабораторные испытания электрических приводов; анализировать параметры и требования источников пинтания, а также характеристики нагрузки, как основы технического задания для проектирования электроприводов и их компонентов, Использовать приближенные методы расчета и выбора основных элементов электрических приводов; разрабатывать и анализировать простые модели электроприводов и их элементов Имеет практический опыт: Проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электроприводов, Расчета, проектирования и конструирования электроонергетического и электроонергетического оборудования и систем	-	1 1
режимов Имеет практический опыт: Знает: Назначение, элементную базу, характеристики и регулировочные свойства электроприводов с двигателями постоянного и переменного тока, Математическое описание, схемы включения, основные параметры и элементы проектирования электроприводов Умеет: Применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов, машин, электрического привода; проводить типовые лабораторные испытания электрических приводов; анализировать параметры и требования источников питания, а также характеристики нагрузки, как основы технического задания для проектирования электроприводов и их компонентов, Использовать приближенные методы расчета и выбора основных элементов электрических приводов; разрабатывать и анализировать простые модели электроприводов и их элементов Имеет практический опыт: Проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; навыками анализа простых моделей электроприводов, Расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и конструирования электроонергетического и электротехнического оборудования и конструирования электроонергетического и электротехнического оборудования и систем	режимов	1 * * *
Знает: Назначение, элементную базу, характеристики и регулировочные свойства электроприводов с двигателями постоянного и переменного тока, Математическое описание, схемы включения, основные параметры и элементы проектирования электроприводов Умеет: Применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов, машин, электрического привода; проводить типовые лабораторные испытания электрических приводов; анализировать параметры и требования источников питания, а также характеристики нагрузки, как основы технического задания для проектирования электроприводов и их компонентов, Использовать приближенные методы расчета и выбора основных элементов электрических приводов; разрабатывать и анализировать простые модели электроприводов и их элементов Имеет практический опыт: Проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; навыками анализа простых моделей электроприводов, Расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем.		
характеристики и регулировочные свойства электроприводов с двигателями постоянного и переменного тока, Математическое описание, схемы включения, основные параметры и элементы проектирования электроприводов Умеет: Применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов, машин, электрического привода; проводить типовые лабораторные испытания электрических приводов; анализировать параметры и требования источников питания, а также характеристики нагрузки, как основы технического задания для проектирования электроприводов и их компонентов, Использовать приближенные методы расчета и выбора основных элементов электрических приводов; разрабатывать и анализировать простые модели электроприводов и их элементов Имеет практический опыт: Проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; навыками анализа простых моделей электроприводов, Расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем		
электроприводов с двигателями постоянного и переменного тока, Математическое описание, схемы включения, основные параметры и элементы проектирования электроприводов Умеет: Применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов, машин, электрического привода; проводить типовые лабораторные испытания электрических приводов; анализировать параметры и требования источников питания, а также характеристики нагрузки, как основы технического задания для проектирования электроприводов и их компонентов, Использовать приближенные методы расчета и выбора основных элементов электрических приводов; разрабатывать и анализировать простые модели электроприводов и их элементов Имеет практический опыт: Проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; навыками анализа простых моделей электроприводов, Расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем		
переменного тока, Математическое описание, схемы включения, основные параметры и элементы проектирования электроприводов Умеет: Применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов, машин, электрического привода; проводить типовые лабораторные испытания электрических приводов; анализировать параметры и требования источников питания, а также характеристики нагрузки, как основы технического задания для проектирования электроприводов и их компонентов, Использовать приближенные методы расчета и выбора основных элементов электрических приводов; разрабатывать и анализировать простые модели электроприводов и их элементов Имеет практический опыт: Проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; навыками анализа простых моделей электроприводов, Расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем		
схемы включения, основные параметры и элементы проектирования электроприводов Умеет: Применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов, машин, электрического привода; проводить типовые лабораторные испытания электрических приводов; анализировать параметры и требования источников питания, а также характеристики нагрузки, как основы технического задания для проектирования электроприводов и их компонентов, Использовать приближенные методы расчета и выбора основных элементов электрических приводов; разрабатывать и анализировать простые модели электроприводов и их элементов Имеет практический опыт: Проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; навыками анализа простых моделей электроприводов, Расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем		* *
элементы проектирования электроприводов Умеет: Применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов, машин, электрического привода; проводить типовые лабораторные испытания электрических приводов; анализировать параметры и требования источников питания, а также характеристики нагрузки, как основы технического задания для проектирования электроприводов и их компонентов, Использовать приближенные методы расчета и выбора основных элементов электрических приводов; разрабатывать и анализировать простые модели электроприводов и их элементов Имеет практический опыт: Проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; навыками анализа простых моделей электроприводов, Расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем		<u>*</u>
Умеет: Применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов, машин, электрического привода; проводить типовые лабораторные испытания электрических приводов; анализировать параметры и требования источников питания, а также характеристики нагрузки, как основы технического задания для проектирования электроприводов и их компонентов, Использовать приближенные методы расчета и выбора основных элекетрических приводов; разрабатывать и анализировать простые модели электроприводов и их элементов Имеет практический опыт: Проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; навыками анализа простых моделей электроприводов, Расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем		<u> </u>
производить выбор электрических аппаратов, машин, электрического привода; проводить типовые лабораторные испытания электрических приводов; анализировать параметры и требования источников питания, а также характеристики нагрузки, как основы технического задания для проектирования электроприводов и их компонентов, Использовать приближенные методы расчета и выбора основных элементов электрических приводов; разрабатывать и анализировать простые модели электроприводов и их элементов Имеет практический опыт: Проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; навыками анализа простых моделей электроприводов, Расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем		
машин, электрического привода; проводить типовые лабораторные испытания электрических приводов; анализировать параметры и требования источников питания, а также характеристики нагрузки, как основы технического задания для проектирования электроприводов и их компонентов, Использовать приближенные методы расчета и выбора основных элементов электрических приводов; разрабатывать и анализировать простые модели электроприводов и их элементов Имеет практический опыт: Проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; навыками анализа простых моделей электроприводов, Расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем		
типовые лабораторные испытания электрическия приводов; анализировать параметры и требования источников питания, а также характеристики нагрузки, как основы технического задания для проектирования электроприводов и их компонентов, Использовать приближенные методы расчета и выбора основных электроприводов лектрических приводов; разрабатывать и анализировать простые модели электроприводов и их элементов Имеет практический опыт: Проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; навыками анализа простых моделей электроприводов, Расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем		
приводов; анализировать параметры и требования источников питания, а также характеристики нагрузки, как основы технического задания для проектирования электроприводов и их компонентов, Использовать приближенные методы расчета и выбора основных элементов электрических приводов; разрабатывать и анализировать простые модели электроприводов и их элементов Имеет практический опыт: Проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; навыками анализа простых моделей электроприводов, Расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем		
требования источников питания, а также характеристики нагрузки, как основы технического задания для проектирования электроприводов и их компонентов, Использовать приближенные методы расчета и выбора основных элементов электрических приводов; разрабатывать и анализировать простые модели электроприводов и их элементов Имеет практический опыт: Проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; навыками анализа простых моделей электроприводов, Расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем		1 1
Электрический привод характеристики нагрузки, как основы технического задания для проектирования электроприводов и их компонентов, Использовать приближенные методы расчета и выбора основных элементов электрических приводов; разрабатывать и анализировать простые модели электроприводов и их элементов Имеет практический опыт: Проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; навыками анализа простых моделей электроприводов, Расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем		1
технического задания для проектирования электроприводов и их компонентов, Использовать приближенные методы расчета и выбора основных элементов электрических приводов; разрабатывать и анализировать простые модели электроприводов и их элементов Имеет практический опыт: Проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; навыками анализа простых моделей электроприводов, Расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем		-
электроприводов и их компонентов, Использовать приближенные методы расчета и выбора основных элементов электрических приводов; разрабатывать и анализировать простые модели электроприводов и их элементов Имеет практический опыт: Проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; навыками анализа простых моделей электроприводов, Расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем	Электрический привод	1 1 ,
Использовать приближенные методы расчета и выбора основных элементов электрических приводов; разрабатывать и анализировать простые модели электроприводов и их элементов Имеет практический опыт: Проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; навыками анализа простых моделей электроприводов, Расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем		<u> </u>
выбора основных элементов электрических приводов; разрабатывать и анализировать простые модели электроприводов и их элементов Имеет практический опыт: Проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; навыками анализа простых моделей электроприводов, Расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем		
приводов; разрабатывать и анализировать простые модели электроприводов и их элементов Имеет практический опыт: Проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; навыками анализа простых моделей электроприводов, Расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем		
простые модели электроприводов и их элементов Имеет практический опыт: Проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; навыками анализа простых моделей электроприводов, Расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем		
Имеет практический опыт: Проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; навыками анализа простых моделей электроприводов, Расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем		1 1
стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; навыками анализа простых моделей электроприводов, Расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем		1 -
и электротехнического оборудования и систем; навыками анализа простых моделей электроприводов, Расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем		
навыками анализа простых моделей электроприводов, Расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем		
электроприводов, Расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем		
конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем		
электротехнического оборудования и систем		
		1 1 1
Зирет: Принцип пейстрия пионов транзисторов		
		Знает: Принцип действия диодов, транзисторов,
тиристоров, интегральных микросхем, их		тиристоров, интегральных микросхем, их
характеристики и параметры; основы расчета		
Физические основы электроники простейших схем силовых преобразователей и	Физические основы электроники	простейших схем силовых преобразователей и
аналоговых электронных усилителей Умеет:	•	1 -
Использовать методы анализа линейных и		1
нелинейных электрических цепей для расчета		

	простейших схем силовых преобразователей на основе полупроводниковых приборов Имеет
	практический опыт: Моделирования простейших
	схем силовых преобразователей и аналоговых
	электронных усилителей
Электрооборудование и электроприемники объектов электроснабжения	Знает: Характеристики и свойства электроприемников и электрооборудования объектов электроснабжения Умеет: Обеспечивать оптимальные режимы работы и проводить
	своевременное обслуживание
	электрооборудования и электроприемников
	Имеет практический опыт:
Электропитающие сети систем	Знает: Методы расчета режимов работы и проектирования элементов электропитающих сетей систем электроснабжения Умеет: Проводить технико-экономическое обоснование, выбирать оптимальные конфигурации и
электроснабжения	выполнять расчеты режимов электропитающих
	сетей систем электроснабжения Имеет
	практический опыт: Применения программных продуктов для выполнения расчетов режимов
	электропитающих сетей систем
	электроснабжения
	Знает: Теоретические предпосылки
	проектирования электрических машин и методы их расчета, Способы обеспечения требуемых выходных характеристик электрических машин, Виды электрических машин и их основные
	характеристики; эксплуатационные требования к
	различным видам электрических машин;
	инструментарий для измерения и контроля основных параметров технологического
	процесса; показатели качества технологического
	процесса и методы их определения Умеет:
	Решать вопросы проектирования электрических
	машин различной мощности, различных видов и
	различного назначения, Сформулировать
	требования к параметрам и выходным
D=22=2	характеристикам электрических машин с учетом
Электрические машины	работы их в конкретных электротехнологических установках, Контролировать правильность
	получаемых данных и выводов; применять и
	производить выбор электроэнергетического и
	электротехнического оборудования:
	электрических машин; интерпретировать
	экспериментальные данные и сопоставлять их с
	теоретическими положениями Имеет
	практический опыт: Работы с технической и
	справочной литературой; навыками работы в прикладных пакетах MathCAD, MATLAB,
	Simulink, Практического применения
	стандартных методик расчёта выходных
	параметров электрических машин различного
	типа исполнения, Использования современных
	технических средства в профессиональной
	области; опытом работы с приборами и

	установками для экспериментальных
	исследований; опытом экспериментальных
	исследований режимов работы технических
	устройств и объектов электроэнергетики и
	электротехники
	Знает: Основные источники информации по
	направлению профессиональной деятельности,
Электроснабжение Производственная практика, эксплуатационная практика (6 семестр)	Основные принципы построения электрических
	сетей систем электроснабжения, типовые схемы
	и приоритетные области их использования,
	достоинства и недостатки типовых схем Умеет:
	Анализировать и систематизировать
	информацию, извлечённую из различных
Description of the Control of the Co	источников, необходимую для решения
Электроснаожение	конкретных задач в области проектирования
	систем электроснабжения с учётом требований
	нормативных документов, Пользоваться при
	эксплуатации СЭС справочной литературой и
	нормативными материалами Имеет
	практический опыт: Проведения простейших
	расчётов, связанных с проектированием систем
	электроснабжения, Составления схем замещения
	СЭС и определения параметров их элементов
	Знает: Порядок оформления документов на
	производство работ в действующих
	электроустановках, Требования нормативных
	документов по безопасному ведению работ в
	действующих электроустановках, Методики
	проведения противоаварийных и
	противопожарных тренировок, Порядок
	организации работ на высоте и такелажных
	работ с применением подъемных сооружений,
	Требования охраны труда при работе на высоте
	Умеет: Оформлять документы на производство
	работ в действующих электроустановках,
	Составлять технологические карты ремонта,
	графики планово-предупредительных ремонтов
	оборудования систем электроснабжения,
	Идентифицировать несоответствия и нарушения
1 ,	ПТЭ ЭП, ТОТ ЭЭ, правил промышленной и
практика (6 семестр)	пожарной безопасности при организации и
	проведении работ на электрических
	подстанциях, федеральных норм и правил в
	области промышленной и пожарной
	безопасности Имеет практический опыт:
	Оформление, выдача нарядов-допусков и
	распоряжений на проведение работ на
	оборудовании согласно действующей
	нормативно-технической документации; допуск
	работников, в том числе подрядных организаций
	к работе, надзор за их работой, Проведение
	инструктажей (первичных, повторных,
	внеплановых, целевых) подчиненных работников
	подразделения электроснабжения
	металлургического производства и работников
	подрядных организаций
	подрадных организации

	Знает: Основные характеристики и
	конструктивное исполнение оборудования и
Учебная практика, ознакомительная практика (2	элементов систем электроснабжения Умеет:
семестр)	Читать электрические схемы систем
cemecip)	электроснабжения, Взаимодействовать с другими
	членами команды для достижения поставленной
	задачи Имеет практический опыт:

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 18,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах Номер семестра 9
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	12	12
Лекции (Л)	6	6
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	6	6
Самостоятельная работа (СРС)	89,75	89,75
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Подготовка к коллоквиумам и лабораторным работам, оформление отчётов	50	50
Подготовка к зачёту	13,75	13.75
Подготовка реферата	26	26
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)		зачет

5. Содержание дисциплины

No	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
раздела	-	Всего	Л	П3	ЛР
1	Введение. Предмет, задачи и общая структура курса	1	1	0	0
	Внешняя изоляция, её основные свойства и характеристики	6	3	0	3
1 3	Источники высоких напряжений и измерения на высоких напряжениях	2	0	0	2
4	Защитные аппараты и устройства от перенапряжений. Координация изоляции	1	1	0	0
)	Молния как источник грозовых перенапряжений. Защита от прямых ударов молнии	2	1	0	1

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол- во часов
1	1	Предмет и задачи дисциплины. Роль высоких напряжений в электроэнергетике. Внешняя и внутренняя изоляции, их характерные особенности. Рабочие напряжения и перенапряжения. Причины появления перенапряжений на изоляции. Общее представление об уровнях изоляции и координации изоляции электрооборудования.	1
2	2	Атмосферный воздух как диэлектрик. Электрический разряд в газе. Вольтамперная характеристика газового промежутка в однородном поле и понятие самостоятельности разряда. Формы самостоятельного газового разряда. Развитие разряда в воздушных промежутках с однородным полем. Лавина электронов и условие самостоятельности разряда. Закон Пашена. Элементы стримерной теории разряда. Понятие неоднородного электрического поля и особенности развития разряда в промежутках с таким полем. Эффект полярности. Особенности разряда в длинных воздушных промежутках.	2
3	2	Разряды в воздушных промежутках при импульсных напряжениях. Время разряда и его составляющие. Вольт-секундная характеристика изоляции. Полный (стандартный) и срезанный грозовые испытательные импульсы.	1
4	4	Общий принцип действия защитных устройств от перенапряжений. Координация изоляции. Разновидности защитных аппаратов. Длинноискровые разрядники (РДИ) и изоляторы-разрядники мультикамерные (ИРМ): устройство и принцип действия, область применения. Вентильные разрядники (РВ): устройство, принцип действия, основные характеристики, область применения. Ограничители перенапряжений нелинейные (ОПН): устройство, принцип действия, основные характеристики, область применения. места размещения, особенности выбора.	1
5	5	Молния как источник грозовых перенапряжений: формирование и развитие молнии; параметры тока молнии; характеристики грозовой активности; перенапряжения при прямом попадании молнии в объект. Защита от прямых ударов молнии: молниеотводы, их устройство и принцип действия; зоны защиты молниеотводов; рациональное размещение молниеотводов на подстанции. Активная молниезащита.	1

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

<u>№</u> занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол- во часов
1	/.	Исследование электрической прочности воздушного промежутка при длительном воздействии напряжения	2
2	2	Исследование распределения напряжения по гирлянде изоляторов	1
3	1 1	Источники высоких напряжений и измерения на высоких напряжениях. Импульсная прочность изоляции	2
4	5	Молниезащита ОРУ подстанции от прямых ударов молнии	1

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС

Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол- во часов
Подготовка к коллоквиумам и лабораторным работам, оформление отчётов	Работа 1 (занятие 1): [1, пп. 5.1-5.12], [2, гл. 1, 4-6], [1 эл., пп. 1.1-1.4, 1.8], [2 эл., стр. 5-18]. Работа 3 (занятие 2) : [2, гл. 9.1], [1 эл., п. 1.12], [2 эл., стр. 29-35]. Работа 4 (занятие 3): [1, п. 2.3], [2, гл. 6, 25], [1 эл., пп. 1.7-1.9, 5.3, 6.3, 6.4], [2 эл., стр. 35-49, 65-74]. Работа 5 (занятие 4): [2, гл. 23, 24], [2 эл., стр. 49-54, 75-82].	9	50
птолготовка к зачету	[1, 2, 1 эл., 2 эл.], периодическая литература, интернет	9	13,75
п юлготовка решерата	[1, 2, 1 эл., 2 эл.], периодическая литература, интернет	9	26

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ KM	Се-	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Bec	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи- тыва - ется в ПА
1	9	Текущий контроль	Коллоквиум 1	0,314	- 11	Процедура проведения и оценивания. Коллоквиум проводится в форме беседы для проверки знания теории. На подготовку ответа студенту предоставляется время до 20 минут. Критерии оценивания. 10—11 баллов (отлично): полный ответ на поставленный вопрос, материал логично изложен, выводы обоснованы; на уточняющие вопросы даны правильные ответы. 8—9 баллов (хорошо): правильный ответ на вопрос, но допущены отдельные непринципиальные неточности; на уточняющие и дополнительные вопросы даны правильные, но нечёткие ответы. 6—7 баллов (удовлетворительно): частичные знания, ошибки и неточности при ответе, отсутствует логика в изложении материал, при этом хотя бы часть материала раскрыта без принципиальных ошибок. Неудовлетворительно (0 баллов): не дан или ошибочен ответ на заданный вопрос;	зачет

						не смог ответить на дополнительные и	
						уточняющие вопросы	
						Произвира пророжения и степент	
2	9	Промежуточная аттестация	Выполнение лабораторной работы №1 и защита отчёта		4	Процедура проведения и оценивания. Контролируются соблюдение правил техники безопасности и методики проведения экспериментов, оценивается правдоподобность полученных результатов, подписывает протокол испытаний. Отчёт может оформляться один на бригаду, но защита осуществляется индивидуально. Отчет должен быть оформлен согласно требованиям стандарта ЮУрГУ и включать: титульный лист, цель работы, схему электроустановки, чертежи и/или эскизы испытуемого оборудования, протокол испытаний; таблицы и графики с экспериментальными и расчетными данными, краткие выводы по полученным результатам. При защите отчёта проверяется: правильность его оформления; соответствие между представленными данными и протоколом испытаний; способность студентов анализировать полученные результаты и делать краткие выводы. Критерии оценивания. 3—4 балла (зачтено): правильно выполненная лабораторная работа (1 б.) и грамотно составленный отчет (1 б.); в ходе защиты показано умение оценивать полученные результаты и а соответствие с теорией и их правдоподобность (1 б.), способность анализировать и объяснять полученные результаты (1 б.). Отчет должен быть оформлен согласно требованиям стандарта ЮУрГУ и включать: титульный лист, цель работы, схему электроустановки, чертежи и/или эскизы испытуемого оборудования, протокол испытаний; таблицы и графики с экспериментальными и расчетными данными, краткие выводы по полученным результатам. Не зачтено (2 балла и менее): неправильно оформленный отчет; отсутствие протокола испытаний; отсутствие выводов; непонимание смысла исследованных явлений и продученные результаты.	зачет
3	9	Текущий контроль	Реферат	0,286	10	Процедура проведения и оценивания. Оформленный реферат проверяется	зачет

						преподавателем и при необходимости дорабатывается. Критерии оценивания. 6—10 баллов (зачтено): материал реферата соответствует заявленной теме; оформление соответствует требованиям стандарта ЮУрГУ; сформулирована цель и/или задачи реферата; ссылки на источники правильно оформлены; во введении обоснована актуальность выбранной темы, кратко освещена история вопроса и используемая литература; в основной части раскрыта тема реферата, изложение было ясным и точным, представленные рассуждения аргументированы; в заключении представлены основные выводы в сжатой форме; объем — 1530 страниц. Не зачтено (0 баллов): материал реферата не соответствует теме; оформление не соответствует требованиям стандарта ЮУрГУ; недостаточный объём; отсутствуют выводы по разделам основной части.	
4	9	Текущий контроль	Тест	0,286	10	Тест проводится в системе "Электронный ЮУрГУ" в режиме online. Тест содержит 10 вопросов, за каждый правильный ответ начисляется 1 балл. Возможны две попытки с ограничением по времени. Засчитывается последняя попытка.	зачет
5	9	Бонус	Составление конспекта лекций и посещаемость	-	4	Бонус - поощрение студента за усердие в изучении дисциплины. Выставляется в виде добавки в % к текущему рейтингу. 4 % - студент присутствовал на ВСЕХ аудиторных занятиях (6 пар, 12 учебных часов) и предоставил свой полный конспект. 2 % - студент пропустил одну лекцию и предоставил свой полный конспект.	зачет
6	9	Проме- жуточная аттестация	Зачёт	-	20	НЕ является ОБЯЗАТЕЛЬНЫМ мероприятием, если рейтинг, набранный студентом за текущие контрольные мероприятия (Rd = Rтек + Rб (здесь Rтек - рейтинг по текущему контролю (процент набранной суммы баллов по мероприятиям текущего контроля от максимально возможной); Rб - бонусрейтинг обучающегося) оказался не менее 60 % (что, согласно нормативам БРС, достаточно для получения зачёта). При этом баллы, набранные студентом за текущие контрольные мероприятия,	зачет

	заносятся преподавателем в Электронный ЮУрГУ, откуда автоматически переносятся в ЖУРНАЛ БРС, где система рассчитывает рейтинг и переводит его в шкалу "зачёт" или "незачёт". Студен имеет право сдавать зачёт непосредственно.
	Процедура проведения - устная беседа. Билет включает два теоретических вопроса (один из вопросов может быть качественной задачей), на подготовку даётся не менее 15 минут. Максимальная оценка ответа по каждому из вопросов — 10 баллов.

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	і — припнициалення оннирок р рапцор и менее, не цан или — і	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Оценочные материалы

V as stromays	тенции Результаты обучения		N	2 I	$\langle $	M	
Компетенции	Результаты обучения	1	2	3	4	5	6
ПК-1	Знает: Основные электрофизические процессы, происходящие в	+		+	+		+

	изоляционных конструкциях при воздействии высоких напряжений. Особенности внешней и внутренней изоляции высоковольтных электроустановок					
ПК-1	Умеет: Анализировать влияние различных факторов на электрическую прочность и устройство изоляционных конструкций	+	+	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: Выбора и рационального исполнения изоляции электроустановок		+			
ПК-2	Знает: Виды воздействующих на изоляцию при эксплуатации напряжений и перенапряжений и основные способы и средства защиты от них	+		+	+ +	+
ПК-2	Умеет: Проводить измерения высокого напряжения. Применять защитные средства при работе на высоковольтных электроустановках	+	+	+-	+ +	-+-
ПК-2	Имеет практический опыт: Проведения высоковольтных испытаний		+		+	-

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

- а) основная литература:
 - 1. Куффель, Е. Техника и электрофизика высоких напряжений [Текст] учеб.- справ. руководство Е. Куффель, В. Цаенгль, Дж. Куффель ; пер. с англ. С. М. Смольского ; под ред. И. П. Кужекина. Долгопрудный: Интеллект, 2011. 517 с. ил., табл. 25 см
 - 2. Базуткин, В. В. Техника высоких напряжений. Изоляция и перенапряжения в электрических системах Учебник Под общ. ред. Ларионова В. П. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Энергоатомиздат, 1986. 464 с. ил.
- б) дополнительная литература:
 - 1. Тиняков, Н. А. Техника высоких напряжений Учеб. пособие для электротехн. специальностей вузов Н. А. Тиняков, К. Ф. Степанчук. Минск: Вышэйшая школа, 1971. 327 с. ил.
- в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:
 - 1. "Электричество"
 - 2. "Электротехника"
 - 3. "Энергетик"
 - 4. "Энергетика за рубежом"
 - 5. "Электрические станции"
 - 6. Новости электротехники
- г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:
 - 1. Список вопросов для зачёта по ТВН
 - 2. Программный модуль FlashProt для рационального размещения и расчёта зоны защиты молниеотводов на подстанции
 - 3. Техника высоких напряжений: Программа и методические указания / составитель Ю.В. Коровин. Челябинск, ЮУрГУ, 2019. 24 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Список вопросов для зачёта по ТВН

- 2. Программный модуль FlashProt для рационального размещения и расчёта зоны защиты молниеотводов на подстанции
- 3. Техника высоких напряжений: Программа и методические указания / составитель Ю.В. Коровин. Челябинск, ЮУрГУ, 2019. 24 с.

Электронная учебно-методическая документация

	V o	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
		Основная литература	оиолиотечная система	Бочаров, Ю.Н. Техника высоких напряжений. [Электронный ресурс] / Ю.Н. Бочаров, С.М. Дудкин, В.В. Титков. — Электрон. дан. — СПб. : СПбГПУ, 2013. — 265 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/50601
2	<i>'</i> I	ОСНОВНАЯ питература	Электронный каталог ЮУрГУ	Гольдштейн, М.Е. Техника высоких напряжений: учебное пособие к лабораторным работам / М.Е. Гольдштейн, Ю.В. Коровин, А.В. Прокудин Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 201490 с. Режим доступа: http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000548365

Перечень используемого программного обеспечения:

- 1. Microsoft-Office(бессрочно)
- 2. PTC-MathCAD(бессрочно)
- 3. Microsoft-Visio(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	141a (1)	Лабораторные стенды и макеты
Лекции		Мультимедийное оборудование и компьютер