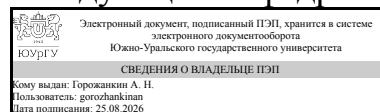


УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой



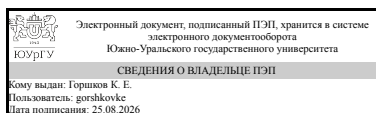
А. Н. Горозанкин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА практики

Практика Производственная практика (преддипломная)
для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Уровень Бакалавриат
профиль подготовки Электроэнергетические системы с интегрированной релейной защитой и автоматикой
форма обучения очная
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

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



К. Е. Горшков

1. Общая характеристика

Вид практики

Производственная

Тип практики

преддипломная

Форма проведения

Дискретно по видам практик

Цель практики

Подготовка к выполнению выпускной квалификационной работы, путем сбора, анализа и систематизации информации о производственных и технологических процессах, а также получения профессионального опыта работы на основе реальной деятельности предприятия электроэнергетической отрасли.

Задачи практики

1. Изучение функциональной и организационной структуры предприятия.
2. Ознакомление с комплексом мероприятий по охране труда и технике безопасности на производстве.
3. Ознакомление с должностными инструкциями обслуживающего персонала, действующими стандартами и техническими условиями.
4. Изучение организации и планирования производства, системы материально-технического обеспечения.
5. Сбор, анализ и систематизации информации о производственных и технологических процессах, необходимой для выполнения выпускной квалификационной работы.
6. Получение практического опыта выполнения функций работников предприятия.

Краткое содержание практики

Изучение параметров и конструкций основного электротехнического оборудования, а также организации эксплуатации электрооборудования и управления им на предприятии. Знакомство с методикой планирования производства, системой охраны труда персонала, с регулированием и управлением технологическими и производственными процессами. Сбор, анализ и систематизация информации по теме выпускной квалификационной работы на примере рассматриваемого предприятия. Участие в решении повседневных практических задач, а также в анализе технических и технико-экономических показателей.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

Планируемые результаты освоения ОП ВО	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
ПК-1 Способен участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности	Знает: Методы решения проектно-технологических задач, применяемые в электроэнергетике
	Умеет: Выбирать необходимые инструментальные средства для решения поставленных задач с применением компьютерных технологий, рассчитывать технико-экономические показатели электроустановок и объектов электроэнергетики
	Имеет практический опыт: Формирования требований по обеспечению качества электрической энергии при проектировании объектов электроэнергетической системы
ПК-2 Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности	Знает: Принципы организации и управления технологическими и производственными процессами на объектах электроэнергетической системы
	Умеет: Анализировать и оценивать риски и угрозы от деятельности персонала и электроустановок
	Имеет практический опыт: Эксплуатации электрооборудования и безопасного использования технических средств в профессиональной деятельности

3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Электрические машины Силовая электроника Переходные процессы Физические основы электроники Электроэнергетические системы и сети Общая энергетика Моделирование электронных устройств Основы проектирования релейной защиты цифровых подстанций Координация изоляции электрооборудования Разработка и проектирование электроэнергетических систем Программные средства в	

электроэнергетике Теория релейной защиты и автоматики Проектирование электрических сетей Электрические и электронные аппараты Электрические станции и подстанции Электромагнитная совместимость в электрических системах Надежность электрических систем Электроснабжение Интегрированная релейная защита и автоматика энергосистем Автоматизация и роботизация технологических процессов Математические задачи электроэнергетики Основы программирования логики релейной защиты и автоматики Эксплуатация электрических сетей Элементы микропроцессорных систем Модели прогнозирования электропотребления Передача и распределение электрической энергии Электрооборудование высоковольтных подстанций Системы электроэнергетики с элементами силовой электроники Основы проектирования электрических станций и подстанций Техника высоких напряжений Автоматизация электроэнергетических систем Электрический привод Производственная практика (эксплуатационная) (6 семестр) Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	
--	--

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым для прохождения данной практики и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Электрические и электронные аппараты	Знает: Основные характеристики аппаратов, которые применяются в современной электроэнергетике. Умеет: Выбирать основные типы электрических аппаратов для коммутации и защиты электрических цепей объектов профессиональной

	деятельности. Имеет практический опыт: Экспериментального исследования электрических аппаратов.
Электрооборудование высоковольтных подстанций	Знает: Теорию коммутации электрических цепей, устройства и принципа работы высоковольтных коммутационных аппаратов, измерительных трансформаторов тока и трансформаторов напряжения Умеет: Осуществлять контроль режимов работы высоковольтного электротехнического силового и коммутационного электрооборудования Имеет практический опыт: Изучения конструкции и принципов работы основного высоковольтного электротехнического оборудования и нормативно-технической документации
Системы электроэнергетики с элементами силовой электроники	Знает: Виды и принципы работы полупроводниковых преобразователей, применяемых в устройствах управления режимами электроэнергетической системы Умеет: Сопоставлять по свойствам и параметрам силовые преобразователи, различающиеся по схемам и способам управления Имеет практический опыт: Расчета и анализа режимов электроэнергетической системы с устройствами управления, реализованными на базе силовой электроники
Электромагнитная совместимость в электрических системах	Знает: О проблемах электромагнитной совместимости в электроэнергетике Умеет: Рассчитывать электромагнитные поля и их защиты от воздействий ЭМП Имеет практический опыт: Оценки параметров электромагнитной обстановки на объектах электроэнергетической системы
Координация изоляции электрооборудования	Знает: Сущность физических процессов, вызывающих грозовые и внутренние перенапряжения в электроэнергетических системах, особенности их моделирования и анализа. Особенности исполнения грозозащиты воздушных линий электропередачи и подстанций Умеет: Использовать программные средства для анализа коммутационных перенапряжений. Обосновывать выбор и размещение средств защиты от перенапряжений Имеет практический опыт: Анализа условий появления и ограничения перенапряжений в электроэнергетических системах. Расчета зон защиты молниеотводов согласно действующей методике

Эксплуатация электрических сетей	Знает: Основные устройства, методы и способы управления параметрами установившихся режимов электроэнергетических систем Умеет: Обеспечивать на этапе разработки и в ходе эксплуатации электрических сетей заданные параметры качества электроэнергии Имеет практический опыт: Расчета и оптимизации режимов электроэнергетических систем с применением ЭВМ
Силовая электроника	Знает: Принципы работы схем и устройств, реализованных на базе элементов силовой электроники Умеет: Составлять и рассчитывать схемы замещения электрических цепей с полупроводниковыми приборами Имеет практический опыт: Испытаний и анализа работы схем и устройств силовой электроники
Физические основы электроники	Знает: Принцип действия диодов, транзисторов, тиристоров, интегральных микросхем, их характеристики и параметры; основы расчета простейших схем силовых преобразователей и аналоговых электронных усилителей Умеет: Использовать методы анализа линейных и нелинейных электрических цепей для расчета простейших схем силовых преобразователей на основе полупроводниковых приборов. Выбирать элементы электронных схем для решения поставленной задачи; анализировать и описывать физические процессы, протекающие в полупроводниковых приборах. Имеет практический опыт: Моделирования простейших схем силовых преобразователей и аналоговых электронных усилителей. Экспериментального исследования характеристик и правильного выбора полупроводниковых приборов; способами управления электронными устройствами.
Электроснабжение	Знает: Основные источники информации по направлению профессиональной деятельности, 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 источников, необходимую для решения 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
Надежность электрических систем	Знает: Основы теории надежности и ее приложения в электроэнергетике Умеет: Использовать показатели надежности при решении задач проектирования и эксплуатации в электроэнергетике Имеет практический опыт: Оценки надежности объектов электроэнергетической системы
Модели прогнозирования электропотребления	Знает: Основы теории электрических систем и элементов интеллектуального подхода для анализа режимов в электрических сетях Умеет: Рассчитывать основные эксплуатационные характеристики электрических сетей Имеет практический опыт: Прогнозирования электропотребления в электрических сетях
Автоматизация электроэнергетических систем	Знает: Назначение, основные задачи, логику работы и принципы построения систем автоматизации подстанций Умеет: Анализировать логику работы устройств и систем автоматизации подстанций Имеет практический опыт: Анализа работы устройств и систем автоматизации подстанций и расчёта их параметров
Автоматизация и роботизация технологических процессов	Знает: Основную элементную базу систем автоматического управления технологическими процессами применительно к управлению объектами энергетической отрасли. Умеет: Выбирать оборудование систем автоматического управления технологическими процессами на основании критериев взаимозаменяемости, быстродействия. Проектировать системы промышленной автоматизации с учетом помехозащищенности слаботочного канала в низковольтных и высоковольтных установках. Имеет практический опыт: Составления циклограмм типовых технологических процессов и составления логических уравнений по ним.
Теория релейной защиты и автоматики	Знает: Принципы построения релейной защиты и автоматизации электроэнергетических систем, а также методы и технические средства

	Умеет: Анализировать логику работы устройств релейной защиты и автоматики Имеет практический опыт: Анализа работы устройств релейной защиты и автоматики на объектах электроэнергетики и расчета их параметров
Электрические станции и подстанции	Знает: Нормативные документы, определяющие требования к выбору электрических схем электроэнергетических объектов, - "ПУЭ", "НТП подстанций напряжением 35-750 кВ.", "Схемы принципиальные электрические распределительных устройств подстанций 35-750 кВ.", Параметры основного оборудования электроэнергетики - генераторов, трансформаторов, выключателей, разъединителей, измерительных трансформаторов. Умеет: Пользоваться нормативными документами, определяющими работу станционного оборудования., Находить и определять параметры основного оборудования электроэнергетики по справочным, каталожным, нормативным и др. документам. Имеет практический опыт: Проектирования электроэнергетических объектов., Выбора основного оборудования электроэнергетики.
Разработка и проектирование электроэнергетических систем	Знает: Параметры и характеристики электрических нагрузок. Условия и режимы работы электрооборудования в электрических сетях. Нормативно-техническую документацию и методы расчета режимов и выбора электрооборудования при проектировании объектов электроэнергетической системы Умеет: Применять инженерные методы расчета и выбора электрооборудования при проектировании объектов электроэнергетической системы Имеет практический опыт: Проектирования, анализа режимов и повышения экономичности работы сложных замкнутых электрических сетей
Электрический привод	Знает: Математическое описание, схемы включения, основные параметры и элементы проектирования электроприводов, Назначение, элементную базу, характеристики и регулировочные свойства электроприводов с двигателями постоянного и переменного тока Умеет: Использовать приближенные методы расчета и выбора основных элементов электрических приводов; разрабатывать и анализировать простые модели электроприводов и

	их элементов, 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 Имеет практический опыт: Расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем, Проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; навыками анализа простых моделей электроприводов
Элементы микропроцессорных систем	Знает: Виды и типы микроконтроллеров, основные принципы аналого-цифрового и цифро-аналогово преобразований Умеет: Программировать микроконтроллеры и отлаживать работу микропрограмм Имеет практический опыт: Разработки микропрограмм
Интегрированная релейная защита и автоматика энергосистем	Знает: Показатели технического совершенства и надежности функционирования устройств интегрированной релейной защиты и автоматики, а также обеспечивающие их методы Умеет: Производить выбор интегрированной релейной защиты и автоматики в соответствии с нормативными документами Имеет практический опыт: Расчета параметров интегрированной релейной защиты и автоматики при проектировании объектов электроэнергетической системы
Общая энергетика	Знает: Методы и средства для получения информации об электростанциях различных видов, принципах работы и устройства энергетических установок, основных видах энергетических ресурсов Умеет: Выполнять 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
Техника высоких напряжений	Знает: Условия рационального выполнения

	изоляции электроустановок., Виды воздействующих на изоляцию при эксплуатации напряжений и перенапряжений и основные способы и средства защиты от них; особенности внешней и внутренней изоляции высоковольтных электроустановок. Умеет: Анализировать влияние различных факторов на электрическую прочность и устройство изоляционных конструкций., Проводить измерения высокого напряжения. Имеет практический опыт: Применения навыков проведения высоковольтных испытаний., Безопасной работы на высоковольтных электроустановках.
Проектирование электрических сетей	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
Электрические машины	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 характеристикам электрических машин с учетом 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
Электроэнергетические системы и сети	Знает: Принципы передачи и распределения электроэнергии; основу конструктивного выполнения воздушных и кабельных линий электропередачи, методы расчета режимов работы электроэнергетических систем и сетей, методы регулирования напряжения, компенсации параметров и реактивной мощности в электрических сетях, общий алгоритм проектирования электрических сетей, алгоритм выбора номинальных напряжений, конфигурации сети, параметров элементов электрических сетей., Основные методы анализа режимов электрической сети. Умеет: Определять параметры схемы замещения основных элементов электроэнергетических систем и сетей; рассчитывать установившиеся режимы электроэнергетических систем и сетей; выбирать средства регулирования напряжения на понижающих подстанциях; рассчитывать технико-экономические показатели вариантов сети и выбирать рациональный вариант схемы сети., Рассчитывать параметры режимов электрических сетей. Имеет практический опыт: Использования справочной литературы и анализа результатов расчетов режимов работы электроэнергетических систем и сетей., Оценки режимов работы электроэнергетических сетей.
Переходные процессы	Знает: Виды, причины и последствия возникновения коротких замыканий в электроэнергетических системах, средства и способы ограничения токов КЗ Умеет: Выполнять измерения параметров переходных процессов в условиях физической модели простейшей электрической системы. Находить справочную, паспортную или

	каталожную информацию и использовать ее для расчета переходных процессов и их параметров Имеет практический опыт: Расчета токов короткого замыкания при проектировании объектов электроэнергетической системы
Передача и распределение электрической энергии	Знает: Параметры основного электротехнического оборудования электроэнергетических систем. Способы и методы расчета нормальных и аварийных режимов работы электрических сетей. Требования к выбору основного электрооборудования при проектировании объектов электроэнергетической системы Умеет: Находить и определять параметры основного электротехнического оборудования по справочным, каталожным и нормативным документам. Анализировать нормальные и послеаварийные установившиеся режимы высоковольтных электрических сетей Имеет практический опыт: Расчета, анализа режимов и выбора основного электрооборудования при проектировании высоковольтных электрических сетей
Основы программирования логики релейной защиты и автоматики	Знает: Принципы и логику работы микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем Умеет: Выявлять расчетные режимы работы электрооборудования в электроэнергетических системах. Рассчитывать параметры микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики и формировать алгоритмы их работы Имеет практический опыт: Разработки, реализации на ЭВМ и анализа алгоритмов работы цифровой релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем
Программные средства в электроэнергетике	Знает: Программные средства и компьютерные технологии, предназначенные для выполнения инженерных расчетов, компьютерной обработки данных, построения векторных изображений электрических схем, а также программирования в электроэнергетике Умеет: Применять программные средства и ЭВМ при решении задач разработки, анализа режимов и эксплуатации электроэнергетических систем Имеет практический опыт: Выполнения инженерных расчетов на ЭВМ, подготовки и составления технической документации в электронной форме, программирования на языке высокого уровня

Основы проектирования электрических станций и подстанций	Знает: Нормативные документы, определяющие требования к выбору электротехнического оборудования при проектировании объектов электроэнергетической системы Умеет: Выбирать и выполнять проверку основного электротехнического оборудования при проектировании объектов электроэнергетической системы Имеет практический опыт: Выбора и проверки основного электротехнического оборудования при проектировании объектов электроэнергетической системы
Математические задачи электроэнергетики	Знает: Об установившихся и переходных режимах электроэнергетических систем и методах их расчета. Вероятностно-статистические методы решения задач электроэнергетики Умеет: Применять математические модели и программы для анализа режимов электроэнергетических систем. Оценивать надежность объектов профессиональной деятельности Имеет практический опыт: Алгоритмизации и решения задач эксплуатации электрооборудования в электроэнергетических системах, а также задач из теории надежности и математической статистики
Основы проектирования релейной защиты цифровых подстанций	Знает: Методы и технические средства проектирования, наладки и совершенствования микропроцессорных систем релейной защиты и автоматики электроэнергетических систем Умеет: Рассчитывать настраиваемые параметры цифровых устройств интегрированной релейной защиты и автоматики и определять их нормативные показатели технического совершенства и надежности функционирования при проектировании объектов электроэнергетической системы Имеет практический опыт: Анализа функций и свойств интегрированной релейной защиты и автоматики при повреждениях и ненормальных режимах работы защищаемого электрооборудования
Моделирование электронных устройств	Знает: Принципы работы основных электронных устройств, обеспечивающих функционирование объектов профессиональной деятельности Умеет: Разрабатывать основные допущения при моделировании электронных устройств Имеет практический опыт: Создания

	математических и физических моделей электронных устройств
Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	Знает: Виды и особенности профессиональной деятельности, профессиональную терминологию Умеет: Организовать себя и организовать работу малых коллективов для решения профессиональных задач. Формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчета Имеет практический опыт: Постановки и решения профессиональных задач
Производственная практика (эксплуатационная) (6 семестр)	Знает: Принципы классификации основного электрооборудования в электроэнергетических системах и его технические характеристики и экономические показатели. Способы проведения измерений электрических и неэлектрических величин на объектах электроэнергетики Умеет: Пользоваться стандартами и нормативными документами по организации технического обслуживания электрооборудования в электроэнергетических системах, вести отчетную документацию и оформлять основные документы. Проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах электроэнергетики Имеет практический опыт: Безопасного использования технических средств в профессиональной деятельности, а также работы с нормативными документами и правовыми актами

4. Объём практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 6, часов 216, недель 4.

5. Структура и содержание практики

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ на практике	Кол-во часов
1	Организационное собрание.	4
2	Инструктаж по технике безопасности. Выдача индивидуального задания.	4
3	Составление краткого плана прохождения практики с учетом рекомендаций образовательной программы, профилем и технической оснащённостью данного предприятия.	4
4	Общее знакомство с деятельностью и структурой предприятия.	20

	Ознакомление с режимами работы и условиями труда на предприятии. Ознакомление с правилами техники безопасности и индивидуальными защитными средствами.	
5	Ознакомление с нормативно-технической документацией и основными руководящими документами на предприятии. Изучение должностных инструкций технического персонала.	20
6	Изучение основного электрооборудования предприятия (цеха, лаборатории, участка): 1. Знакомство с производителями основного электрооборудования, проведение их сравнения по техническим, экономическим, надежностным и др. характеристикам. 2. Нахождение и перечисление электрооборудования, требующего ремонта или демонтажа, или находящего в ремонте.	20
7	Изучение системы контроля и учета потерь электроэнергии на предприятии (в цеху, лаборатории, на участке): 1. Изучение нормативных показателей качества электрической энергии. 2. Оценка степени достаточности мер по снижению потерь электроэнергии.	20
8	Изучение средств релейной защиты и автоматики на предприятии (в цеху, лаборатории, на участке): 1. Знакомство с производителями устройств и терминалов релейной защиты и автоматики, проведение их сравнения по техническим, экономическим, надежностным и др. характеристикам. 2. Нахождение и перечисление видов устройств и терминалов релейной защиты и автоматики.	20
9	Получение производственных навыков эксплуатации электротехнического оборудования в зависимости от специфики работы предприятия.	60
10	Обработка и систематизация полученных результатов и собранных материалов. Оформление отчета по практике.	43
11	Защита отчета	1

6. Формы отчетности по практике

По окончании практики, студент предоставляет на кафедру пакет документов, который включает в себя:

- дневник прохождения практики, включая индивидуальное задание и характеристику работы практиканта организацией;
- отчет о прохождении практики.

Формы документов утверждены распоряжением зав. кафедрой от 22.05.2019 №309-05-03-14-25.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по практике

Вид промежуточной аттестации – дифференцированный зачет. Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

7.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Семестр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс.балл	Порядок начисления баллов	Учитывается
1	8	Текущий контроль	Проверка отчета	1	60	Отчет по практике должен быть выполнен и оформлен по установленному шаблону в соответствии с индивидуальным заданием и согласно требованиям кафедры. Критерии начисления баллов: 60 баллов - если отчет выполнен на заданную тему, оформлен правильно и аккуратно, графики, схемы и чертежи выполнены в соответствии с требованиями ЕСКД/МЭК/СТО, объем отчета не ниже требуемого; 45 баллов - если имеются пометки, опечатки или незначительные замечания к его оформлению; 36 балла - если есть замечания к оформлению отчета, но нет замечаний к его содержанию и объему, в остальных случаях начинается 0 баллов. Отчет засчитывается, если его оценка составила не менее 36 баллов (60%), в противном случае преподаватель возвращает отчет студенту на исправление и доработку.	дифференцированный зачет
2	8	Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет	-	40	Баллы начисляются за ответы на вопросы преподавателя. Студенту задаются два вопроса. Ответ на каждый вопрос оценивается максимум в 20 баллов. За правильный развернутый ответ на поставленный вопрос начисляется 20 баллов. Если ответ неполон или	дифференцированный зачет

						неточен или допущены ошибки, но при этом студент дал правильный исчерпывающий ответ на дополнительный или наводящий вопрос, то начисляется 15 баллов. Если ответ студента на дополнительный/наводящий вопрос неполон или неточен, то 12 баллов. В остальных случаях 0 баллов. Для студентов, набравших в сумме 0 баллов за ответы на оба вопроса, мероприятие не засчитывается и расчёт итогового рейтинга по практике не производится.	
--	--	--	--	--	--	--	--

7.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Дифференцированный зачет проводится в форме устного опроса. В аудитории, где проводится дифференцированный зачет, одновременно присутствует не более 10-15 человек. Для допуска к зачету студент должен предоставить преподавателю комплект документов, включающий в себя: проверенный отчет по практике, заполненный дневник и характеристику с подписями лица, отвечавшего за студента во время прохождения им практики. Каждому студенту индивидуально задаются вопросы из списка, студент отвечает устно, при этом оперирует информацией из предоставленных им документов. Дисциплина считается освоенной, если студент успешно сдал преподавателю зачет, предоставил все перечисленные выше документы и его итоговый рейтинг по практике составил не менее 60%. В этом случае в ведомость выставляется оценка: «отлично» – если итоговый рейтинг составил от 85 до 100%; «хорошо» – если составил от 75 до 84%; «удовлетворительно» – если от 60 до 74%. В остальных случаях проставляется оценка – «неудовлетворительно».

7.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ	
		1	2
ПК-1	Знает: Методы решения проектно-технологических задач, применяемые в электроэнергетике	+	+
ПК-1	Умеет: Выбирать необходимые инструментальные средства для решения поставленных задач с применением компьютерных технологий, рассчитывать технико-экономические показатели электроустановок и объектов электроэнергетики	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: Формирования требований по обеспечению качества электрической энергии при проектировании объектов объектов электроэнергетической системы	+	+
ПК-2	Знает: Принципы организации и управления технологическими и	+	+

	производственными процессами на объектах электроэнергетической системы		
ПК-2	Умеет: Анализировать и оценивать риски и угрозы от деятельности персонала и электроустановок	+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: Эксплуатации электрооборудования и безопасного использования технических средств в профессиональной деятельности	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Идельчик, В. И. Электрические системы и сети Учеб. для электроэнерг. специальностей вузов В. И. Идельчик. - М.: Энергоатомиздат, 1989. - 592 с. ил.
2. Лыкин, А. В. Электрические системы и сети Учеб. пособие по направлению 140200 "Электроэнергетика" А. В. Лыкин. - М.: Университетская книга: Логос, 2006
3. Неклепаев, Б. Н. Электрическая часть электростанций и подстанций Справ. материалы для курс. и диплом. проект.: Учеб. пособие для вузов по спец. "Электрические станции". - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1989. - 608 с. ил.
4. Рожкова, Л. Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций Учеб. по специальностям 1001 "Электрические станции, сети и системы", 2102 "Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем" Л. Д. Рожкова, Л. К. Карнеева, Т. В. Чиркова. - 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2005. - 446,[1] с.
5. Ульянов, С. А. Электромагнитные переходные процессы в электрических системах учебник для электротехн. и энергет. вузов и фак. С. А. Ульянов. - Изд. 2-е, стер. - М.: АРИС, 2010. - 518 с. черт.
6. Короткие замыкания и несимметричные режимы электроустановок [Текст] учеб. пособие для вузов по специальностям "Электр. станции", "Электроснабжение" направления подгот. "Электроэнергетика", для системы подгот., переподгот. и повышения квалификации персонала энергет. компаний И. П. Крючков, В. А. Старшинов, Ю. П. Гусев, М. В. Пираторов. - М.: Издательский дом МЭИ, 2008. - 471 с. ил. 22 см.
7. Басс, Э. И. Релейная защита электроэнергетических систем [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению 551700 "Электроэнергетика" по дисциплине "Релейная защита электротехн. систем" Э. И. Басс, В. Г. Дорогунцев ; под ред. А. Ф. Дьякова. - 2-е изд., стер. - М.: Издательство МЭИ, 2006. - 294,[1] с. ил.
8. Дьяков, А. Ф. Микропроцессорная автоматика и релейная защита электроэнергетических систем [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению 140200 "Электроэнергетика" А. Ф. Дьяков, Н. И. Овчаренко. - 2-е изд., стер. - М.: Издательский дом МЭИ, 2010. - 335 с. ил. 2 отд. л. схем

б) дополнительная литература:

1. Основы современной энергетики [Текст] Т. 1 Современная теплоэнергетика учеб. для вузов по направлениям "Теплоэнергетика", "Электроэнергетика", "Энергомашиностроение" : в 2 т. А. Д. Трухний и др.; под общ. ред. и с предисл. Е. В. Аметистова. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательский дом МЭИ, 2008. - 469, [1] с., [10] л. ил. ил. 25 см.

2. Основы современной энергетики [Текст] Т. 2 Современная электроэнергетика учеб. для вузов по направлениям подгот. "Теплоэнергетика", "Электроэнергетика", "Энергомашиностроение" : в 2 т. И. М. Бортник и др.; под общ. ред. и с предисл. Е. В. Аметистова. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательский дом МЭИ, 2008. - 630, [1] с. ил. 25 см.

из них методические указания для самостоятельной работы студента:

Не предусмотрена

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Учебно-методические материалы кафедры	Методические рекомендации по практике. Шаблон отчета. Примеры заполненных и оформленных документов (https://tokokz.ru/?page_id=223) http://susu.ru/
2	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Учебная, производственная и преддипломная практика по направлению подготовки "Электроэнергетика и электротехника" [Текст] : учеб. пособие по направлению 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" / Ю. С. Сергеев и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Электрооборудование и автоматизация производств. процессов ; ЮУрГУ (http://www.lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD1&key=000562639)

9. Информационные технологии, используемые при проведении практики

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

10. Материально-техническое обеспечение практики

Место прохождения практики	Адрес места прохождения	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, обеспечивающие прохождение практики
ЮУрГУ, Отдел главного энергетика	454080, Челябинск, Ленина, 85	Диспетчерский щит, действующее силовое оборудование, комплекты

		цифровых систем релейной защиты и автоматики. Когенераторы Petra 750 СХС, Eltesco, Словакия. Теплообменники. Местный щит управления КГУ. Контроллеры. Отдельные устройства цифровых систем релейной защиты и автоматики.
ОАО "Челябэнерго"	454000, г. Челябинск, пл. Революции, 5	Действующее электрооборудование: 1. Трансформаторы силовые и измерительные; 2. Высоковольтная коммутационная аппаратура: - выключатели, - разъединители; - аппараты до 1000 В; - приборы контроля и учета электроэнергии; 3. Системы мониторинга за режимными параметрами; 3. Устройства и терминалы релейной защиты и автоматики; Техническая, нормативная и производственная документация.
АО "Челябэнергоремонт"	454006, г. Челябинск, Бродокалмацкий тракт, 20б	Действующее электрооборудование: 1. Трансформаторы силовые и измерительные; 2. Высоковольтная коммутационная аппаратура: - выключатели, - разъединители; - аппараты до 1000 В; - приборы контроля и учета электроэнергии; 3. Системы мониторинга за режимными параметрами; 3. Устройства и терминалы релейной защиты и автоматики; Техническая, нормативная и производственная документация.
ЗАО Электросеть	456440, Чебаркуль, Дзержинского, 7	Действующее электрооборудование: 1. Трансформаторы силовые и измерительные; 2. Высоковольтная

		коммутационная аппаратура: - выключатели, - разъединители; - аппараты до 1000 В; - приборы контроля и учета электроэнергии; 2. Системы мониторинга за режимными параметрами; 3. Устройства и терминалы релейной защиты и автоматики; Техническая, нормативная и производственная документация.
ПАО "ФСК ЕЭС" - МЭС Урала, г Екатеринбург	620075, г. Екатеринбург, ул. Толмачева, 10	Действующее электрооборудование: 1. Трансформаторы силовые и измерительные; 2. Высоковольтная коммутационная аппаратура: - выключатели, - разъединители; - аппараты до 1000 В; - приборы контроля и учета электроэнергии; 2. Системы мониторинга за режимными параметрами; 3. Устройства и терминалы релейной защиты и автоматики; Техническая, нормативная и производственная документация.
ПАО "Фортум"	454077, г.Челябинск, Бродокалмацкий тракт, 6	Действующее электрооборудование: 1. Трансформаторы силовые и измерительные; 2. Высоковольтная коммутационная аппаратура: - выключатели, - разъединители; - аппараты до 1000 В; - приборы контроля и учета электроэнергии; 2. Системы мониторинга за режимными параметрами; 3. Устройства и терминалы релейной защиты и автоматики; Техническая, нормативная и производственная документация.
ПАО "ОГК-2" Троицкая ГРЭС	457105, Троицк-5, проезд, 1	Действующее электрооборудование:

		1. Трансформаторы силовые и измерительные; 2. Высоковольтная коммутационная аппаратура: - выключатели, - разъединители; - аппараты до 1000 В; - приборы контроля и учета электроэнергии; 2. Системы мониторинга за режимными параметрами; 3. Устройства и терминалы релейной защиты и автоматики; Техническая, нормативная и производственная документация.
ООО "Мечел-Энерго"	454047, г. Челябинск, 2 Павелецкая, 14	Действующее электрооборудование: 1. Трансформаторы силовые и измерительные; 2. Высоковольтная коммутационная аппаратура: - выключатели, - разъединители; - аппараты до 1000 В; - приборы контроля и учета электроэнергии; 2. Системы мониторинга за режимными параметрами; 3. Устройства и терминалы релейной защиты и автоматики; Техническая, нормативная и производственная документация.
Филиал ПАО "ФСК ЕЭС" - Оренбургское предприятие магистральных электрических сетей	460048, Оренбург, Автоматики, 15	Действующее электрооборудование: 1. Трансформаторы силовые и измерительные; 2. Высоковольтная коммутационная аппаратура: - выключатели, - разъединители; - аппараты до 1000 В; - приборы контроля и учета электроэнергии; 2. Системы мониторинга за режимными параметрами; 3. Устройства и терминалы релейной защиты и автоматики; Техническая, нормативная и

		производственная документация.
Публичное акционерное общество "Россети Урал"	454090, Челябинск, ул. 3-го Интернационала, 114	Действующее электрооборудование: 1. Трансформаторы силовые и измерительные; 2. Высоковольтная коммутационная аппаратура: - выключатели, - разъединители; - аппараты до 1000 В; - приборы контроля и учета электроэнергии; 2. Системы мониторинга за режимными параметрами; 3. Устройства и терминалы релейной защиты и автоматики; Техническая, нормативная и производственная документация.
ОАО "Челябинский электродный завод"	454038, г. Челябинск, промзона	Действующее электрооборудование: 1. Трансформаторы силовые и измерительные; 2. Высоковольтная коммутационная аппаратура: - выключатели, - разъединители; - аппараты до 1000 В; - приборы контроля и учета электроэнергии; 2. Системы мониторинга за режимными параметрами; 3. Устройства и терминалы релейной защиты и автоматики; Техническая, нормативная и производственная документация.
ОАО "ФСК ЕЭС" - МЭС Западной Сибири	628406, Сургут, Геологическая, 4	Действующее электрооборудование: 1. Трансформаторы силовые и измерительные; 2. Высоковольтная коммутационная аппаратура: - выключатели, - разъединители; - аппараты до 1000 В; - приборы контроля и учета электроэнергии; 2. Системы мониторинга за режимными параметрами;

		3. Устройства и терминалы релейной защиты и автоматики; Техническая, нормативная и производственная документация.
ОАО "Инженерный Центр Энергетики Урала" , филиал "УралВТИ - Челябинскэнергопроект"	454084, Челябинск, Кожзаводская, 78	Действующее электрооборудование: 1. Трансформаторы силовые и измерительные; 2. Высоковольтная коммутационная аппаратура: - выключатели, - разъединители; - аппараты до 1000 В; - приборы контроля и учета электроэнергии; 2. Системы мониторинга за режимными параметрами; 3. Устройства и терминалы релейной защиты и автоматики; Техническая, нормативная и производственная документация.
Филиал ПАО "Россети" - Центральное предприятие магистральных электрических сетей	628401, ХМАО-Югра, г. Сургут, Нижневартовское шоссе, д. 7, соор. 11	Действующее электрооборудование: 1. Трансформаторы силовые и измерительные; 2. Высоковольтная коммутационная аппаратура: - выключатели, - разъединители; - аппараты до 1000 В; - приборы контроля и учета электроэнергии; 2. Системы мониторинга за режимными параметрами; 3. Устройства и терминалы релейной защиты и автоматики; Техническая, нормативная и производственная документация.
ОАО Электрозапсибмонтаж	628406, г. Сургут, ул. Энергостроителей, 4	Действующее электрооборудование: 1. Трансформаторы силовые и измерительные; 2. Высоковольтная коммутационная аппаратура: - выключатели, - разъединители; - аппараты до 1000 В; - приборы контроля и учета

		электроэнергии; 2. Системы мониторинга за режимными параметрами; 3. Устройства и терминалы релейной защиты и автоматики; Техническая, нормативная и производственная документация.
ПАО Вторая генерирующая компания оптового рынка электроэнергии, филиал ПАО "ОГК-2" - Адлерская ТЭС	354383, г. Сочи, ул. Суздальская, -	Действующее электрооборудование: 1. Трансформаторы силовые и измерительные; 2. Высоковольтная коммутационная аппаратура: - выключатели, - разъединители; - аппараты до 1000 В; - приборы контроля и учета электроэнергии; 2. Системы мониторинга за режимными параметрами; 3. Устройства и терминалы релейной защиты и автоматики; Техническая, нормативная и производственная документация.
АО "Челябинский цинковый завод"	454008, г. Челябинск, Свердловский тракт, 24	Действующее электрооборудование: 1. Трансформаторы силовые и измерительные; 2. Высоковольтная коммутационная аппаратура: - выключатели, - разъединители; - аппараты до 1000 В; - приборы контроля и учета электроэнергии; 2. Системы мониторинга за режимными параметрами; 3. Устройства и терминалы релейной защиты и автоматики; Техническая, нормативная и производственная документация.
ЗАО "Монтажное управление № 3" дочернее общество ОАО "Электроуралмонтаж"	454084, г. Челябинск, Кожзаводская, 78	Действующее электрооборудование: 1. Трансформаторы силовые и измерительные; 2. Высоковольтная коммутационная аппаратура: - выключатели,

		- разъединители; - аппараты до 1000 В; - приборы контроля и учета электроэнергии; 2. Системы мониторинга за режимными параметрами; 3. Устройства и терминалы релейной защиты и автоматики; Техническая, нормативная и производственная документация.
Филиал ПАО "Россети" Южно-Уральское предприятие магистральных электросетей	454008, Челябинск, Западный второй проезд, 6а	Действующее электрооборудование: 1. Трансформаторы силовые и измерительные; 2. Высоковольтная коммутационная аппаратура: - выключатели, - разъединители; - аппараты до 1000 В; - приборы контроля и учета электроэнергии; 2. Системы мониторинга за режимными параметрами; 3. Устройства и терминалы релейной защиты и автоматики; Техническая, нормативная и производственная документация.
Филиал ОАО "ФСК ЕЭС" Ямало-Ненецкое ПМЭС	629806, Тюменская обл., г. Ноябрьск, ул. Энтузиастов, д. 10	Действующее электрооборудование: 1. Трансформаторы силовые и измерительные; 2. Высоковольтная коммутационная аппаратура: - выключатели, - разъединители; - аппараты до 1000 В; - приборы контроля и учета электроэнергии; 2. Системы мониторинга за режимными параметрами; 3. Устройства и терминалы релейной защиты и автоматики; Техническая, нормативная и производственная документация.
ФИЛИАЛ ПАО "ФСК ЕЭС" - ВОСТОЧНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ МАГИСТРАЛЬНЫХ	628600, Нижневартовск, Индустриальная,, д. 20, ЗПУ, п.20	Действующее электрооборудование: 1. Трансформаторы силовые и измерительные;

ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ		2. Высоковольтная коммутационная аппаратура: - выключатели, - разъединители; - аппараты до 1000 В; - приборы контроля и учета электроэнергии; 2. Системы мониторинга за режимными параметрами; 3. Устройства и терминалы релейной защиты и автоматики; Техническая, нормативная и производственная документация.
Кафедра Электрические станции, сети и системы электроснабжения ЮУрГУ	454080, Челябинск, пр. Ленина, 76	1. Лаборатория «Системы электроэнергетики с силовыми полупроводниковыми преобразователями» (ауд. 141 гл.к.): - учебно-исследовательские лабораторные стенды «Силовые полупроводниковые преобразователя»; - исследовательский лабораторный комплекс «Активно-адаптивные электрические сети». 2. Лаборатория «Физического моделирования энергосистем» (ауд. 251 гл.к.): - учебно-исследовательские лабораторные стенды «Универсальная физическая модель электрической системы»; - учебно-исследовательская лабораторная установка «Программируемый микроконтроллер FESTO» для моделирования логики устройств релейной защиты и автоматики. 3. Лаборатория «Релейная защита и автоматика энергосистем» (ауд. 143 гл.к.): - учебно-исследовательские лабораторные стенды «Электромеханические и полупроводниковые устройства релейной защиты»; - учебно-исследовательский лабораторный комплекс

		«Цифровая МП подстанция» - учебно-исследовательский лабораторный комплекс «Модель цифровой подстанции МЦП-СК» - учебно-исследовательские лабораторные установки «Программируемый микроконтроллер ATmega» для моделирования логики устройств релейной защиты; - учебно-исследовательская лабораторная установка на базе прибора РЕТОМ-41М для исследования характеристик устройств релейной защиты; - учебно-исследовательский лабораторный комплекс «Терминалы интеллектуальных защит систем электроснабжения». 4. Лаборатория «Электромагнитной совместимости» (ауд. 143 гл.к.): - исследовательский лабораторный комплекс для анализа электромагнитной обстановки на электростанциях и подстанциях. 5. Лаборатория «Диспетчерского управления энергосистемами» (ауд. 147 гл.к.): - комплекс «Диспетчерский щит – тренажёр» для моделирования управления энергосистемой; - исследовательский лабораторный комплекс «Автоматизированные системы контроля и учёта электроэнергии АСКУЭ-СК». - программно-технический комплекс АСУ ТПЭ «Нева» для автоматизированного управления электроустановками; - программно-технический комплекс АСУ ТП «Овация» для автоматизированного управления электростанциями. 6. Лаборатория «Электротехнических материалов» (ауд. 449 гл.к.): - учебный комплекс
--	--	---

		«Электротехнические материалы». 7. Лаборатория «Электрическая часть станций и подстанций» (ауд. 141а гл.к.): - силовой трансформатор ТМН-250 с разрезом; - высоковольтное 6, 10, 110, 220 кВ и низковольтное 0,4 кВ коммутационное оборудование станций и подстанций. - ячейка из шести элегазовых выключателей нагрузки 10 кВ; - высоковольтные измерительные трансформаторы тока и напряжения разных марок; - разрезы силовых кабелей с изоляцией из сшитого полиэтилена номиналами 6, 10, 35, 110, 220 кВ, кабельная муфта напряжением 220 кВ с разрезом, выполненная из сшитого полиэтилена, муфта-переход из воздушной в кабельную линию. 8. Лаборатория «Техники высоких напряжений» (ауд. 141а гл.к.): - комплекс учебно-исследовательских лабораторных установок для испытания изоляции импульсным напряжением от 10 до 1500 кВ; - комплекс учебно-исследовательских лабораторных установок для изучения и исследования перенапряжений в электроэнергетических сетях и защиты от перенапряжений; - учебно-исследовательская лабораторная установка «Воздушная линия электропередачи 110 кВ» с изоляторами разных марок; - учебно-исследовательская лабораторная установка «Пробой по поверхности изоляционных материалов».
Филиал ОАО "ФСК ЕЭС" - Южно-Уральское ПМЭС ПС 500кВ,г.Златоуст	456222, Златоуст, Энергетиков, 38	Действующее электрооборудование: 1. Трансформаторы силовые и

		измерительные; 2. Высоковольтная коммутационная аппаратура: - выключатели, - разъединители; - аппараты до 1000 В; - приборы контроля и учета электроэнергии; 2. Системы мониторинга за режимными параметрами; 3. Устройства и терминалы релейной защиты и автоматики; Техническая, нормативная и производственная документация.
ПАО "Челябинский металлургический комбинат"	454047, Челябинск, 2-я Павелецкая, 14	Действующее электрооборудование: 1. Трансформаторы силовые и измерительные; 2. Высоковольтная коммутационная аппаратура: - выключатели, - разъединители; - аппараты до 1000 В; - приборы контроля и учета электроэнергии; 2. Системы мониторинга за режимными параметрами; 3. Устройства и терминалы релейной защиты и автоматики; Техническая, нормативная и производственная документация.
ПАО "Магнитогорский металлургический комбинат"	455000, Магнитогорск, Кирова, 93	Действующее электрооборудование: 1. Трансформаторы силовые и измерительные; 2. Высоковольтная коммутационная аппаратура: - выключатели, - разъединители; - аппараты до 1000 В; - приборы контроля и учета электроэнергии; 2. Системы мониторинга за режимными параметрами; 3. Устройства и терминалы релейной защиты и автоматики; Техническая, нормативная и производственная документация.

