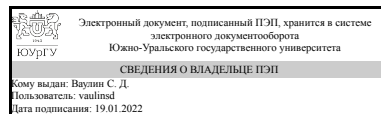


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
Политехнический институт



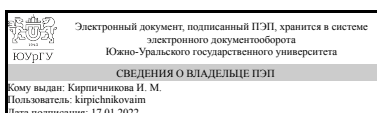
С. Д. Ваулин

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА практики

**Практика** Производственная практика, преддипломная практика: проектное обучение  
**для направления** 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника  
**Уровень** Магистратура  
**магистерская программа** Электроэнергетические системы  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Электрические станции, сети и системы электроснабжения

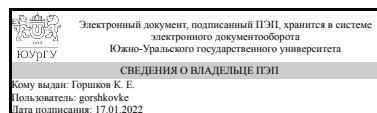
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 147

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



И. М. Кирпичникова

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 обобщения научно-технического материала, разработки оригинальных научных предложений и научных идей, а также практического участия в производственной деятельности предприятия электроэнергетической отрасли и получения навыков самостоятельной научно-исследовательской работы в условиях действующих производств.

## **Задачи практики**

1. Закрепление и углубление полученных теоретических знаний и компетенций, необходимых для самостоятельной профессиональной деятельности по выбранной программе, через приобретение необходимых навыков сбора и обработки статистической информации, построения математических моделей, работы с информационными системами для решения задач организационной, управленческой или научной деятельности в условиях конкретных производств и организаций.
2. Освоение методов и способов разработки организационно-управленческих моделей процессов, явлений и объектов, оценки и интерпретации результатов на примере реальных объектов производства электроэнергетической отрасли.
3. Сбор теоретических и практических материалов, а также апробация научных предложений и научных идей, с целью подготовки выпускной квалификационной работы.
4. Получение практического опыта выполнения функций работников предприятия.

## **Краткое содержание практики**

В процессе практической работы магистрант ставится в условия, максимально приближенные к профессиональной деятельности научно-технического сотрудника, осуществляемой в научно-исследовательских и производственно-технических лабораториях и подразделениях предприятий и организаций электроэнергетической отрасли. Изучает вопросы организации, эксплуатации и управления энергетическим производством. Знакомится с методикой планирования производства, системой организации труда, с регулированием и управлением технологическими и производственными процессами. Участвует в решении повседневных практических задач, а также анализе технических и технико-экономических показателей.

Осуществляет сбор, анализ и систематизацию информации по теме выпускной квалификационной работы на примере рассматриваемого предприятия.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

Планируемые результаты освоения ОП ВО	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
ПК-1 ПК-1. Способен принимать организационно-управленческие решения при работе на объектах профессиональной деятельности	<p>Знает:Современные проблемы технического развития и техническую политику в области технологии и управления производственными процессами на объектах электроэнергетической системы</p> <p>Умеет:Проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских и новых технологических решений. Управлять программами освоения новых производственных технологий в электроэнергетике. Вырабатывать эффективную стратегию и формировать активную политику управления с учётом рисков на предприятии</p> <p>Имеет практический опыт:Формирования требований по обеспечению качества электрической энергии при эксплуатации объектов электроэнергетической системы, а также эксплуатации электрооборудования и безопасного использования технических средств в профессиональной деятельности</p>
ПК-2 ПК-2. Способен участвовать в научно-исследовательской работе по видам профессиональной деятельности.	<p>Знает:Современные достижения науки и передовой технологии в отечественных и зарубежных научно-исследовательских работах по избранной тематике</p> <p>Умеет:Обобщать и критически оценивать результаты, полученные отечественными и зарубежными исследователями и производителями. Выявлять и формулировать актуальные научно-технические проблемы, обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость избранной темы научного исследования. Применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений</p> <p>Имеет практический опыт:Сбора, анализа и систематизации теоретических и</p>

практических материалов и научно-технических публикаций с целью подготовки выпускной квалификационной работы, а также представления результатов выполненного исследования в виде научного отчёта, статьи, доклада или магистерской диссертации.

### 3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
<p>Инновационное электрооборудование: проектное обучение</p> <p>Устойчивость электроэнергетических систем: проектное обучение</p> <p>Автоматизированные системы управления технологическим процессом: проектное обучение</p> <p>Эксплуатационная надежность и диагностика: проектное обучение</p> <p>Системная и противоаварийная автоматика: проектное обучение</p> <p>Активно-адаптивные электрические сети: проектное обучение</p> <p>Интеллектуальные электроэнергетические системы: проектное обучение</p> <p>Релейная защита и автоматика цифровых подстанций: проектное обучение</p> <p>Современные модели анализа и прогнозирования: проектное обучение</p> <p>Цифровые технологии оперативного управления режимами: проектное обучение</p>	

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

Дисциплина	Требования
<p>Современные модели анализа и прогнозирования: проектное обучение</p>	<p>Знает: Виды и классификацию приемников электрической энергии, их общие характеристики. Базовые и перспективные модели для исследования технологических процессов в области анализа и прогнозирования узловых нагрузок электрических сетей. Математические модели и программные среды для численного анализа физических процессов связанных с</p>

	<p>потерями электроэнергии в элементах электрических сетей</p> <p>Умеет: Оперировать данными, различающимися по физическому характеру и формулировать задачи используя соответствующие физико-математические модели. Рассчитывать и анализировать технологические процессы, связанные с разными моделями узловых нагрузок электрической сети. Прогнозировать технологические процессы, выполняя показатели качества процесса.</p> <p>Имеет практический опыт: Исследования свойств моделей средних узловых нагрузок, исследования свойств среднеквадратичных нагрузок, применения элементарных нейронных сетей, обучения однослойной нейронной сети прогнозу графика нагрузки, исследования потерь электрической энергии с помощью эмпирических моделей для нагрузок узлов, прогнозирования потерь электрической энергии с использованием результатов решения матричной системы уравнений с помощью нейронной сети</p>
<p>Инновационное электрооборудование: проектное обучение</p>	<p>Знает: Технологическую часть электрических станций, выполненных по современным технологиям: газотурбинные электростанции с комбинированным циклом, ветро- и солнечные электростанции, гидроэлектростанции и малая генерация. Главные электрические схемы электрических станций и подстанций. Системы собственных нужд электростанций и подстанций. Современные технологии коммутации электрических цепей и гашения электрической дуги, современные коммутационные аппараты. Инновационные системы измерений и перспективные измерительные приборы, такие как цифровые и оптические измерительные трансформаторы тока, измерительные трансформаторы напряжения, комбинированные устройства измерения.</p> <p>Умеет: Разрабатывать программы инновационного развития объектов электроэнергетической системы с применением современного электрооборудования.</p> <p>Имеет практический опыт: Сравнения и оценки технических и стоимостных показателей технологических схем и электрооборудования для объектов электроэнергетической системы</p>
<p>Эксплуатационная надежность и</p>	<p>Знает: Критерии оценки надёжности объектов</p>

<p>диагностика: проектное обучение</p>	<p>электроэнергетики, терминологию теории надёжности на русском и иностранном языках, методы повышения эксплуатационной надёжности объектов электроэнергетики для снижения риска аварийных ситуаций</p> <p>Умеет: Анализировать критерии надёжности в нестандартных ситуациях, оценивать нормативно-техническую документацию отечественного и импортного электрооборудования. Разрабатывать программы инновационного развития объектов электроэнергетической системы с учётом факторов надёжности</p> <p>Имеет практический опыт: Оценки состояния изоляции электротехнического силового оборудования с помощью современного диагностического комплекса</p>
<p>Активно-адаптивные электрические сети: проектное обучение</p>	<p>Знает: Вида и функциональные свойства устройств управления режимами электроэнергетических систем, реализованных на базе силовой электроники. Вставки и передачи постоянного тока, источники реактивной мощности, выполненные на основе преобразователей тока и напряжения.</p> <p>Умеет: Анализировать установившиеся и переходные режимы электроэнергетических систем с элементами гибкого (активно-адаптивного) управления, реализованными на базе силовой электроники.</p> <p>Имеет практический опыт: Технико-экономического расчёта и анализа режимов активно-адаптивных электрических сетей с применением ЭВМ и специализированных программных средств.</p>
<p>Цифровые технологии оперативного управления режимами: проектное обучение</p>	<p>Знает: Принципы организации и реализации диспетчерского управления в электроэнергетике. Способы, методы и технические средства управления режимами с целью повышения надёжности и экономичности в условиях обеспечения договорных отношений между поставщиками и потребителями электрической энергии</p> <p>Умеет: Составлять математические модели и структурные схемы планируемого производства, определять балансы ресурсов и энергии, выявлять и анализировать аварийные ситуации, поддерживать допустимый режим в процессе эксплуатации</p> <p>Имеет практический опыт: Выбора оптимального</p>

	<p>состава работающего оборудования на тепловой электрической станции в программном комплексе LabView на ЭВМ</p>
<p>Системная и противоаварийная автоматика: проектное обучение</p>	<p>Знает: Принципы автоматического регулирования частоты и мощности в энергосистеме, управления возбуждением синхронных машин, автоматическое включение синхронных генераторов на параллельную работу. Классификацию устройств противоаварийной автоматики и автоматики нормального режима. Алгоритмы работы автоматики предотвращения нарушения устойчивости (АПНУ), автоматики ликвидации асинхронного режима (АЛАР), автоматики, реагирующей на изменение напряжения в сети (АОСН и АОПН). Принципы передачи данных по каналам связи.</p> <p>Умеет: Анализировать логику работы устройств автоматического управления и исследовать их взаимодействие с устройствами релейной защиты</p> <p>Имеет практический опыт: Выбора и проверки уставок устройств автоматического управления объектами электроэнергетической системы</p>
<p>Устойчивость электроэнергетических систем: проектное обучение</p>	<p>Знает: Особенности развития и моделирования переходных процессов в электроэнергетических системах. Основные понятия об устойчивости энергосистемы, синхронного генератора, узла асинхронной нагрузки, виды устойчивости. Современные средства и способы обеспечения устойчивости электроэнергетических систем</p> <p>Умеет: применять практические методики расчёта переходных процессов в электроэнергетических системах с использованием справочной или иной информации для оценки допустимости режимов работы электроэнергетических систем. Оценивать допустимость режимов по условиям устойчивости</p> <p>Имеет практический опыт: Анализа устойчивости электроэнергетических систем с применением ЭВМ и специализированных программных средств, а также регулирования режимов в простейших электроэнергетических системах</p>
<p>Релейная защита и автоматика цифровых подстанций: проектное обучение</p>	<p>Знает: Архитектуру современных микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики цифровых подстанций. Принципы действия основных видов релейной защиты и автоматики и основные виды алгоритмов микропроцессорных устройств их реализующие. Основы проектирования релейной защиты и автоматики цифровых подстанций</p>

	<p>Умеет: Производить выбор видов релейной защиты и автоматики (РЗА) и рассчитывать параметры микропроцессорных устройств РЗА. Видоизменять типовые алгоритмы работы цифровых свободно программируемых устройств РЗА в зависимости от нормативных требований и конкретной сферы применения. Осуществлять настройку параметров обмена данными между интеллектуальными устройствами комплекса РЗА цифровой подстанции</p> <p>Имеет практический опыт: Программирования и настройки основных параметров интеллектуальных устройств цифровой подстанции: цифровых измерительных трансформаторов тока и напряжения, цифровых выключателей, микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики</p>
<p>Интеллектуальные электроэнергетические системы: проектное обучение</p>	<p>Знает: Методы исследования и анализа режимов интеллектуальных электроэнергетических сетей и систем, Основное оборудование сложных электрических сетей и систем, выполненных с применением устройств интеллектуального управления. Схемы замещения и математические модели высоковольтных линий электропередачи, трансформаторов, синхронных генераторов, применяемые в расчёте установившихся режимов. Методы расчёта и моделирования установившихся режимов сложносвязанных электрических сетей. Способы и методы регулирования и оптимизации параметров режимов электрических сетей и основы компенсации реактивных нагрузок.</p> <p>Умеет: Анализировать режимы и условия работы электрооборудования путем обобщения результатов исследования, Разрабатывать программы инновационного развития электроэнергетических сетей и систем. Выполнять расчёты и оптимизировать режимы работы электрических сетей и систем, выполненных с применением устройств интеллектуального управления</p> <p>Имеет практический опыт: Исследования режимов и условий работы электрооборудования интеллектуальных электроэнергетических сетей и систем, технико-экономического расчёта и анализа режимов сложносвязанных электрических сетей с применением ЭВМ и специализированных программных средств</p>
<p>Автоматизированные системы</p>	<p>Знает: Технологические особенности процессов</p>



управления технологическим процессом: проектное обучение	<p>генерации, преобразования и передачи электрической энергии и условия работы соответствующего электрооборудования. Современные автоматизированные технические системы управления технологическими процессами, применяемые в электроэнергетике. Методы и технические средства измерения и автоматизации технического и технологического процессов</p> <p>Умеет: Оценивать уровни сигналов на этапах преобразования информации. Определять возможные причины возникающих отклонений. Проверять степень выполнения условий оптимального управления и оценивать возможный положительный эффект.</p> <p>Имеет практический опыт: Построения и анализа работы автоматизированных систем управления технологическим процессом и коммерческой системой учёта электроэнергии в программном комплексе LabView на ЭВМ</p>
--	--

#### 4. Объём практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 24, часов 864, недель 16.

#### 5. 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	Знакомство с принципами работы предприятия и определение актуальных для предприятия стратегических задач. Изучение устава организации, целей и задач, изучение схем организационно-штатной структуры и схем организационно-производственной структуры предприятия.	80
5	Изучение технологических процессов на предприятии, изучение особенностей применения и эксплуатации электрооборудования, выявление логических связей и взаимодействий предприятия с другими предприятиями электроэнергетической отрасли. Анализ производственной и технологической документации.	200
6	Сбор теоретических и практических материалов с целью	200

	подготовки выпускной квалификационной работы. Планирование и проведение исследований, необходимых для её написания. Подготовка научно-технических материалов для написания научной статьи или для выступления с научным докладом (по решению научного руководителя).	
7	Стажировка на рабочем месте. Получение практических производственных навыков эксплуатации оборудования в зависимости от специфики работы предприятия. Обмен опытом.	200
10	Обработка и систематизация полученных результатов и собранных материалов. Оформление отчета по практике.	170
11	Защита отчета	2

## 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 заведующего 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	4	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	дифференцированный зачет

						<p>ЕСКД/МЭК/СТО, объем отчета не ниже требуемого; 45 баллов - если имеются помарки, 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.</p>	
2	4	Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет	-	40	<p>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 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.</p>	дифференцированный зачет

## 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: Современные проблемы технического развития и техническую политику в области технологии и управления производственными процессами на объектах электроэнергетической системы	+	+
ПК-1	Умеет: Проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских и новых технологических решений. Управлять программами освоения новых производственных технологий в электроэнергетике. Вырабатывать эффективную стратегию и формировать активную политику управления с учётом рисков на предприятии	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: Формирования требований по обеспечению качества электрической энергии при эксплуатации объектов электроэнергетической системы, а также эксплуатации электрооборудования и безопасного использования технических средств в профессиональной деятельности	+	+
ПК-2	Знает: Современные достижения науки и передовой технологии в отечественных и зарубежных научно-исследовательских работах по избранной тематике	+	+
ПК-2	Умеет: Обобщать и критически оценивать результаты, полученные отечественными и зарубежными исследователями и производителями. Выявлять и формулировать актуальные научно-технические проблемы, обосновывать актуальность, теоретическую и практическую значимость избранной темы научного исследования. Применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений	+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: Сбора, анализа и систематизации теоретических и практических материалов и научно-технических публикаций с целью подготовки выпускной квалификационной работы, а также представления результатов выполненного исследования в виде научного отчёта, статьи, доклада или магистерской диссертации.	+	+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

### Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Лыкин, А. В. Электрические системы и сети Учеб. пособие по направлению 140200 "Электроэнергетика" А. В. Лыкин. - М.: Университетская книга: Логос, 2006
2. 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
3. Овчаренко, Н. И. Автоматика электрических станций и электроэнергетических систем Учеб. для вузов электроэнергет. специальностей Под ред. А. Ф. Дьякова. - М.: ЭНАС, 2000. - 503 с.
4. Герасименко, А. А. Передача и распределение электрической энергии [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению 140400 "Электроэнергетика и электротехника" А. А. Герасименко, В. Т. Федин. - 4-е изд., стер. - М.: КноРус, 2014
5. Веников, В. А. Оптимизация режимов электростанций и энергосистем Учеб. для энерг. спец. вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1990. - 349 с. ил.

*б) дополнительная литература:*

1. 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.
2. 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.
3. 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.
4. Басс, Э. И. Релейная защита электроэнергетических систем [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению 551700 "Электроэнергетика" по дисциплине "Релейная защита электроэнергет. систем" Э. И. Басс, В. Г. Дорогунцев ; под ред. А. Ф. Дьякова. - 2-е изд., стер. - М.: Издательство МЭИ, 2006. - 294,[1] с. ил.

*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 ( <a href="https://tokokz.ru/?page_id=223">https://tokokz.ru/?page_id=223</a> ) <a href="http://susu.ru/">http://susu.ru/</a>
2	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Производственная практика студентов по направлению подготовки "Электроэнергетика и электротехника" [Текст] : метод. указания для магистрантов / И. М. Кирпичникова и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электр. станции, сети и системы электроснабжения ; ЮУрГУ ( <a href="https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000559386">https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000559386</a> )

## 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
ПАО Вторая генерирующая компания оптового рынка электроэнергии, филиал ПАО "ОГК-2"- Адлерская ТЭС	354383, г. Сочи, ул. Суздальская, -	<p>Действующее электрооборудование:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Трансформаторы силовые и измерительные;</li> <li>2. Высоковольтная коммутационная аппаратура: <ul style="list-style-type: none"> <li>- выключатели,</li> <li>- разъединители;</li> <li>- аппараты до 1000 В;</li> <li>- приборы контроля и учета электроэнергии;</li> </ul> </li> <li>3. Системы мониторинга за режимными параметрами;</li> <li>3. Устройства и терминалы релейной защиты и автоматики;</li> </ol> <p>Техническая, нормативная и производственная документация.</p>
ПАО "Челябинский металлургический комбинат"	454047, Челябинск, 2-я Павелецкая, 14	<p>Действующее электрооборудование:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Трансформаторы силовые и измерительные;</li> <li>2. Высоковольтная коммутационная аппаратура:</li> </ol>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- выключатели,</li> <li>- разъединители;</li> <li>- аппараты до 1000 В;</li> <li>- приборы контроля и учета электроэнергии;</li> </ul> <p>2. Системы мониторинга за режимными параметрами;</p> <p>3. Устройства и терминалы релейной защиты и автоматики;</p> <p>Техническая, нормативная и производственная документация.</p>
ОАО Электрозапсибмонтаж	628406, г. Сургут, ул. Энергостроителей, 4	<p>Действующее электрооборудование:</p> <p>1. Трансформаторы силовые и измерительные;</p> <p>2. Высоковольтная коммутационная аппаратура:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выключатели,</li> <li>- разъединители;</li> <li>- аппараты до 1000 В;</li> <li>- приборы контроля и учета электроэнергии;</li> </ul> <p>2. Системы мониторинга за режимными параметрами;</p> <p>3. Устройства и терминалы релейной защиты и автоматики;</p> <p>Техническая, нормативная и производственная документация.</p>
ПАО "Фортум"	454077, г. Челябинск, Бродокалмацкий тракт, 6	<p>Действующее электрооборудование:</p> <p>1. Трансформаторы силовые и измерительные;</p> <p>2. Высоковольтная коммутационная аппаратура:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выключатели,</li> <li>- разъединители;</li> <li>- аппараты до 1000 В;</li> <li>- приборы контроля и учета электроэнергии;</li> </ul> <p>2. Системы мониторинга за режимными параметрами;</p> <p>3. Устройства и терминалы релейной защиты и автоматики;</p> <p>Техническая, нормативная и производственная документация.</p>
ОАО "ФСК ЕЭС" Южно-Уральское предприятие магистральных	454008, Челябинск, Западный второй проезд, 6а	<p>Действующее электрооборудование:</p> <p>1. Трансформаторы силовые и</p>

<p>электросетей филиал в г.Челябинске</p>		<p>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.</p>
<p>ОАО "Челябэнерго"</p>	<p>454000, г. Челябинск, пл. Революции, 5</p>	<p>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.</p>
<p>ОАО "МРСК Урала"</p>	<p>620026, Екатеринбург, Мамина-Сибиряка, 140</p>	<p>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.</p>



<p>Филиал ОАО "ФСК ЕЭС" Ямало-Ненецкое ПМЭС</p>	<p>629806, Тюменская обл., г. Ноябрьск, ул. Энтузиастов, д. 10</p>	<p>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.</p>
<p>ФИЛИАЛ ПАО "ФСК ЕЭС" - ВОСТОЧНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ МАГИСТРАЛЬНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ</p>	<p>628600, Нижевартовск, Индустриальная,, д. 20, ЗПУ, п.20</p>	<p>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.</p>
<p>ЗАО "Монтажное управление № 3" дочернее общество ОАО "Электроуралмонтаж"</p>	<p>454084, г. Челябинск, Кожзаводская, 78</p>	<p>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</p>

		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.
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.
ЮУрГУ, Отдел главного энергетика	454080, Челябинск, Ленина, 85	Диспетчерский щит, действующее силовое оборудование, комплекты цифровых систем релейной защиты и автоматики. Когенераторы Petra 750 СХС, Elteco, Словакия. Теплообменники. Местный щит управления КГУ. Котроллеры. Отдельные устройства цифровых систем релейной защиты и автоматики.
ОАО "Инженерный Центр	454084, Челябинск,	Действующее

<p>Энергетики Урала" , филиал "УралВТИ - Челябэнергосетьпроект"</p>	<p>Кожзаводская, 78</p>	<p>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.</p>
<p>ПАО "ОГК-2" Троицкая ГРЭС</p>	<p>457105, Троицк-5, проезд, 1</p>	<p>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.</p>
<p>ОАО Челябинэнергоремонт</p>	<p>454006, г. Челябинск, Бродокалмакский тракт, 20б</p>	<p>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;</p>

		Техническая, нормативная и производственная документация.
Кафедра Электрические станции, сети и системы электроснабжения ЮУрГУ	454080, Челябинск, пр. Ленина, 76	<p>1. Лаборатория «Системы электроэнергетики с силовыми полупроводниковыми преобразователями» (ауд. 141 гл.к.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- учебно-исследовательские лабораторные стенды «Силовые полупроводниковые преобразователя»;</li> <li>- исследовательский лабораторный комплекс «Активно-адаптивные электрические сети».</li> </ul> <p>2. Лаборатория «Физического моделирования энергосистем» (ауд. 251 гл.к.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- учебно-исследовательские лабораторные стенды «Универсальная физическая модель электрической системы»;</li> <li>- учебно-исследовательская лабораторная установка «Программируемый микроконтроллер FESTO» для моделирования логики устройств релейной защиты и автоматики.</li> </ul> <p>3. Лаборатория «Релейная защита и автоматика энергосистем» (ауд. 143 гл.к.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- учебно-исследовательские лабораторные стенды «Электромеханические и полупроводниковые устройства релейной защиты»;</li> <li>- учебно-исследовательский лабораторный комплекс «Цифровая МП подстанция»</li> <li>- учебно-исследовательский лабораторный комплекс «Модель цифровой подстанции МЦП-СК»</li> <li>- учебно-исследовательские лабораторные установки «Программируемый микроконтроллер ATmega» для моделирования логики устройств релейной защиты;</li> <li>- учебно-исследовательская</li> </ul>

		<p>лабораторная установка на базе прибора РЕТОМ-41М для исследования характеристик устройств релейной защиты;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- учебно-исследовательский лабораторный комплекс «Терминалы интеллектуальных защит систем электроснабжения».</li> </ul> <p>4. Лаборатория «Электромагнитной совместимости» (ауд. 143 гл.к.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- исследовательский лабораторный комплекс для анализа электромагнитной обстановки на электростанциях и подстанциях.</li> </ul> <p>5. Лаборатория «Диспетчерского управления энергосистемами» (ауд. 147 гл.к.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- комплекс «Диспетчерский щит – тренажёр» для моделирования управления энергосистемой;</li> <li>- исследовательский лабораторный комплекс «Автоматизированные системы контроля и учёта электроэнергии АСКУЭ-СК».</li> <li>- программно-технический комплекс АСУ ТПЭ «Нева» для автоматизированного управления электроустановками;</li> <li>- программно-технический комплекс АСУ ТП «Овация» для автоматизированного управления электростанциями.</li> </ul> <p>6. Лаборатория «Электротехнических материалов» (ауд. 449 гл.к.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- учебный комплекс «Электротехнические материалы».</li> </ul> <p>7. Лаборатория «Электрическая часть станций и подстанций» (ауд. 141а гл.к.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- силовой трансформатор ТМН-250 с разрезом;</li> <li>- высоковольтное 6, 10, 110, 220 кВ и низковольтное 0,4 кВ коммутационное оборудование станций и подстанций.</li> <li>- ячейка из шести элегазовых</li> </ul>
--	--	--

		<p>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.</p> <p>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».</p>
<p>Филиал ОАО "ФСК ЕЭС" - Южно-Уральское ПМЭС ПС 500кВ,г.Златоуст</p>	<p>456222, Златоуст, Энергетиков, 38</p>	<p>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</p>

		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.
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.
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;

		<p>2. Системы мониторинга за режимными параметрами;</p> <p>3. Устройства и терминалы релейной защиты и автоматики;</p> <p>Техническая, нормативная и производственная документация.</p>
ООО "Мечел-Энерго"	454047, г. Челябинск, ,	<p>Действующее электрооборудование:</p> <p>1. Трансформаторы силовые и измерительные;</p> <p>2. Высоковольтная коммутационная аппаратура:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выключатели,</li> <li>- разъединители;</li> <li>- аппараты до 1000 В;</li> <li>- приборы контроля и учета электроэнергии;</li> </ul> <p>2. Системы мониторинга за режимными параметрами;</p> <p>3. Устройства и терминалы релейной защиты и автоматики;</p> <p>Техническая, нормативная и производственная документация.</p>
ПАО "ФСК ЕЭС" - МЭС Урала, г Екатеринбург	620075, г. Екатеринбург, ул. Толмачева, 10	<p>Действующее электрооборудование:</p> <p>1. Трансформаторы силовые и измерительные;</p> <p>2. Высоковольтная коммутационная аппаратура:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выключатели,</li> <li>- разъединители;</li> <li>- аппараты до 1000 В;</li> <li>- приборы контроля и учета электроэнергии;</li> </ul> <p>2. Системы мониторинга за режимными параметрами;</p> <p>3. Устройства и терминалы релейной защиты и автоматики;</p> <p>Техническая, нормативная и производственная документация.</p>
ПАО "Магнитогорский металлургический комбинат"	455002, Магнитогорск, Ул. Кирова, 1	<p>Действующее электрооборудование:</p> <p>1. Трансформаторы силовые и измерительные;</p> <p>2. Высоковольтная коммутационная аппаратура:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выключатели,</li> <li>- разъединители;</li> </ul>



		<ul style="list-style-type: none"> <li>- аппараты до 1000 В;</li> <li>- приборы контроля и учета электроэнергии;</li> <li>2. Системы мониторинга за режимными параметрами;</li> <li>3. Устройства и терминалы релейной защиты и автоматики;</li> </ul> <p>Техническая, нормативная и производственная документация.</p>
<p>Филиал ПАО "ФСК ЕЭС" - Центральное предприятие магистральных электрических сетей, г.Сургут</p>	<p>628401, г. Сургут, Нижевартовское шоссе, д. 7, соор. 11</p>	<p>Действующее электрооборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Трансформаторы силовые и измерительные;</li> <li>2. Высоковольтная коммутационная аппаратура: <ul style="list-style-type: none"> <li>- выключатели,</li> <li>- разъединители;</li> </ul> </li> <li>- аппараты до 1000 В;</li> <li>- приборы контроля и учета электроэнергии;</li> <li>2. Системы мониторинга за режимными параметрами;</li> <li>3. Устройства и терминалы релейной защиты и автоматики;</li> </ul> <p>Техническая, нормативная и производственная документация.</p>