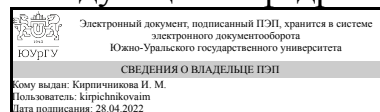


УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой



И. М. Кирпичникова

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА практики

**Практика** Производственная практика, эксплуатационная практика  
для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

**Уровень** Бакалавриат

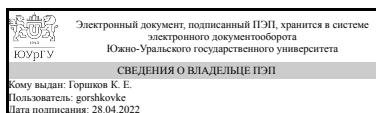
**профиль подготовки** Электроэнергетические системы с интегрированной релейной защитой и автоматикой

**форма обучения** заочная

**кафедра-разработчик** Электрические станции, сети и системы электроснабжения

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

Разработчик программы,  
к.техн.н., доцент



К. Е. Горшков

# 1. Общая характеристика

## Вид практики

Производственная

## Тип практики

эксплуатационная

## Форма проведения

Дискретно по видам практик

## Цель практики

Углубление, расширение, систематизация и закрепление теоретических знаний, полученных студентами при изучении профессиональных дисциплин, на основе реальной деятельности предприятий электроэнергетической отрасли

## Задачи практики

1. Изучение функциональной и организационной структуры предприятия.
2. Изучение прав и обязанностей сотрудников предприятия, документации, действующих стандартов, технических условий, положений и инструкций, основ безопасности жизнедеятельности на предприятии.
3. Изучение параметров, конструкций и основ организации эксплуатации основного электрического оборудования, с регулированием и управлением технологическими и производственными процессами.
4. Дублирование функций работников предприятия.

## Краткое содержание практики

Ознакомление с профессиональной деятельностью и структурой предприятия. Изучение нормативно-технической документации, должностных инструкций технического персонала, инструкций по охране труда и технике безопасности. Изучение параметров, конструкций и организации эксплуатации основного электротехнического оборудования. Принятие участия в профессиональной деятельности предприятия.

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

| Планируемые результаты освоения ОП<br>ВО                                        | Планируемые результаты обучения при<br>прохождении практики                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-2 Способен участвовать в эксплуатации объектов профессиональной деятельности | 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                                                                                                                                            |

### 3. Место практики в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Перечень последующих дисциплин, видов работ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Электроэнергетические системы и сети</p> <p>Программные средства в электроэнергетике</p> <p>Общая энергетика</p> <p>Электрические машины</p> <p>Математические задачи электроэнергетики</p> <p>Элементы микропроцессорных систем</p> <p>Электромагнитная совместимость в электрических системах</p> <p>Модели прогнозирования электропотребления</p> <p>Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр)</p> | <p>Координация изоляции электрооборудования</p> <p>Электроснабжение</p> <p>Силовая электроника</p> <p>Эксплуатация электрических сетей</p> <p>Электрический привод</p> <p>Техника высоких напряжений</p> <p>Электрические станции и подстанции</p> <p>Теория релейной защиты и автоматики</p> <p>Практикум по виду профессиональной деятельности</p> <p>Силовая полупроводниковая техника в энергетике и электротехнике</p> <p>Автоматизация электроэнергетических систем</p> <p>Основы программирования логики устройств релейной защиты и автоматики</p> <p>Производственная практика, преддипломная практика (10 семестр)</p> |

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

| Дисциплина | Требования |
|------------|------------|
|------------|------------|

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Электроэнергетические системы и сети | <p>Знает: Об основных научно-технических проблемах и перспективах развития электроэнергетических систем и сетей. О способах и средствах транспорта электрической энергии. Об общих закономерностях физических процессов в электроэнергетических системах. О конструктивном выполнении высоковольтных линий электропередачи, Физико-математический аппарат для моделирования режимов работы электрической сети. Методы расчета звена электропередачи. Методы проведения экспериментов для оценки режимов работы электрической сети</p> <p>Умеет: Применять основы теории передачи и распределения электрической энергии при решении задач проектирования, правила устройства электроустановок при проектировании электрических сетей, общепринятые методы расчёта установившихся режимов в электроэнергетических системах, Применять основы теории передачи и распределения электрической энергии при решении задач эксплуатации, правила устройства электроустановок при эксплуатации электрических сетей, методы анализа параметров режима электрической сети. Обращивать результаты измерений и экспериментов</p> <p>Имеет практический опыт: Расчёта режимов электроэнергетических систем общеизвестными методами, Экспериментального исследования режимов работы элементов электрической сети и анализа условий и параметров их работы</p> |
| Общая энергетика                     | <p>Знает: Методы и средства для получения информации об электростанциях различных видов, принципах работы и устройства энергетических установок, основных видах энергетических ресурсов</p> <p>Умеет: Выполнять расчет и анализ основных параметров электростанций</p> <p>Имеет практический опыт: Расчёта основных характеристик и показателей работы различных электростанций, навыками использования источников информации по дисциплине и компьютера как средства работы с ней</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Элементы микропроцессорных систем    | <p>Знает: Виды и типы микроконтроллеров, основные принципы аналого-цифрового и цифро-аналого преобразований</p> <p>Умеет: Программировать микроконтроллеры и</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                         | отлаживать работу микропрограмм<br>Имеет практический опыт: Разработки микропрограмм                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Модели прогнозирования электропотребления               | Знает: Основы теории электрических систем и элементов интеллектуального подхода для анализа режимов в электрических сетях<br>Умеет: Рассчитывать основные эксплуатационные характеристики электрических сетей<br>Имеет практический опыт: Прогнозирования электропотребления в электрических сетях                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 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<br>Умеет: Применять программные средства и ЭВМ при решении задач разработки, анализа режимов и эксплуатации электроэнергетических систем<br>Имеет практический опыт: Выполнения инженерных расчетов на ЭВМ, подготовки и составления технической документации в электронной форме, программирования на языке высокого уровня |
| Математические задачи электроэнергетики                 | Знает: Об установившихся и переходных режимах электроэнергетических систем и методах их расчета. Вероятностно-статистические методы решения задач электроэнергетики<br>Умеет: Применять математические модели и программы для анализа режимов электроэнергетических систем. Оценивать надежность объектов профессиональной деятельности<br>Имеет практический опыт: Алгоритмизации и решения задач эксплуатации электрооборудования в электроэнергетических системах, а также задач из теории надежности и математической статистики                                     |
| Электромагнитная совместимость в электрических системах | Знает: О проблемах электромагнитной совместимости в электроэнергетике<br>Умеет: Рассчитывать электромагнитные поля и их защиты от воздействий ЭМП<br>Имеет практический опыт: Оценки параметров электромагнитной обстановки на объектах электроэнергетической системы                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Электрические машины                                    | Знает: Виды электрических машин и их основные характеристики; эксплуатационные требования к различным видам электрических машин;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                               | <p>инструментарий для измерения и контроля основных параметров технологического процесса; показатели качества технологического процесса и методы их определения, Способы обеспечения требуемых выходных характеристик электрических машин, Теоретические предпосылки проектирования электрических машин и методы их расчета</p> <p>Умеет: 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, Сформулировать требования к параметрам и выходным характеристикам электрических машин с учетом работы их в конкретных электротехнологических установках, Решать вопросы проектирования электрических машин различной мощности, различных видов и различного назначения</p> <p>Имеет практический опыт: 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, Практического применения стандартных методик расчёта выходных параметров электрических машин различного типа исполнения, Работы с технической и справочной литературой; навыками работы в прикладных пакетах MathCAD, MATLAB, Simulink</p> |
| <p>Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр)</p> | <p>Знает: Виды и особенности профессиональной деятельности, профессиональную терминологию</p> <p>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</p> <p>Имеет практический опыт: Постановки и решения профессиональных задач</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

#### 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 оснащенностью данного предприятия.                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4            |
| 4                 | Общее знакомство с деятельностью и структурой предприятия. Ознакомление с режимами работы и условиями труда на предприятии. Ознакомление с правилами техники безопасности и индивидуальными защитными средствами.                                                                                                                                                                                                                                               | 20           |
| 5                 | Ознакомление с нормативно-технической документацией и основными руководящими документами на предприятии. Изучение должностных инструкций технического персонала.                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 32           |
| 6                 | Знакомство с оборудованием предприятия, цеха, лаборатории:<br>1. Знакомство с производителями основного электрооборудования, проведение их сравнения по техническим, экономическим, надежностным и др. характеристикам.<br>2. Изучение норм и стандартов по эксплуатации оборудования.<br>3. Описание средств контроля и учета электроэнергии.<br>4. Нахождение и перечисление электрооборудования, требующего ремонта или демонтажа, или находящего в ремонте. | 40           |
| 7                 | Получение производственных навыков эксплуатации электротехнического оборудования в зависимости от специфики работы предприятия.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 70           |
| 8                 | Обработка и систематизация полученных результатов и собранных материалов. Оформление отчета по практике.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 41           |
| 9                 | 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 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    | 6       | 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    | 6       | 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-2        | 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                                                    | +    | + |
| ПК-2        | 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 | +    | + |
| ПК-2        | Имеет практический опыт: Безопасного использования технических средств в профессиональной деятельности, а также работы с нормативными документами                                                                                                                                                               | +    | + |

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.

#### *б) дополнительная литература:*

1. Основы современной энергетики [Текст] Т. 1 Современная теплоэнергетика учеб. для втузов 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 втузов 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 ( <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                | 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 ( <a href="http://www.lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD1&amp;key=000562639">http://www.lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD1&amp;key=000562639</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                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОАО "ФСК ЕЭС" Южно-Уральское предприятие магистральных электросетей филиал в г. Челябинске | 454008, Челябинск, Западный второй проезд, ба | Действующее электрооборудование:<br>1. Трансформаторы силовые и измерительные;<br>2. Высоковольтная коммутационная аппаратура:<br>- выключатели,<br>- разъединители;<br>- аппараты до 1000 В;<br>- приборы контроля и учета электроэнергии;<br>2. Системы мониторинга за режимными параметрами;<br>3. Устройства и терминалы релейной защиты и автоматики; |

|                                                                                            |                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                            |                                                                     | Техническая, нормативная и производственная документация.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| ОАО "ФСК ЕЭС" - МЭС Западной Сибири                                                        | 628406, Сургут, Геологическая, 4                                    | <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>2. Системы мониторинга за режимными параметрами;</li> <li>3. Устройства и терминалы релейной защиты и автоматики;</li> </ol> <p>Техническая, нормативная и производственная документация.</p> |
| Филиал ПАО "ФСК ЕЭС" - Оренбургское предприятие магистральных электрических сетей          | 460048, Оренбург, Автоматики, 15                                    | <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>2. Системы мониторинга за режимными параметрами;</li> <li>3. Устройства и терминалы релейной защиты и автоматики;</li> </ol> <p>Техническая, нормативная и производственная документация.</p> |
| Филиал ПАО "ФСК ЕЭС" - Центральное предприятие магистральных электрических сетей, г.Сургут | 628401, ХМАО-Югра, г. Сургут, Нижневартовское шоссе, д. 7, соор. 11 | <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>2. Системы мониторинга за</li> </ol>                                                                                                                                                          |

|                                                                |                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                |                                              | режимными параметрами;<br>3. Устройства и терминалы релейной защиты и автоматики;<br>Техническая, нормативная и производственная документация.                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Филиал ОАО "ФСК ЕЭС" - Южно-Уральское ПМЭС ПС 500кВ,г.Златоуст | 456222, Златоуст, Энергетиков, 38            | Действующее электрооборудование:<br>1. Трансформаторы силовые и измерительные;<br>2. Высоковольтная коммутационная аппаратура:<br>- выключатели,<br>- разъединители;<br>- аппараты до 1000 В;<br>- приборы контроля и учета электроэнергии;<br>2. Системы мониторинга за режимными параметрами;<br>3. Устройства и терминалы релейной защиты и автоматики;<br>Техническая, нормативная и производственная документация. |
| ПАО "Фортум"                                                   | 454077, г.Челябинск, Бродокалмацкий тракт, 6 | Действующее электрооборудование:<br>1. Трансформаторы силовые и измерительные;<br>2. Высоковольтная коммутационная аппаратура:<br>- выключатели,<br>- разъединители;<br>- аппараты до 1000 В;<br>- приборы контроля и учета электроэнергии;<br>2. Системы мониторинга за режимными параметрами;<br>3. Устройства и терминалы релейной защиты и автоматики;<br>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.<br>Когенераторы Petra 750 СХС, Eltesco, Словакия.<br>Теплообменники. Местный щит управления КГУ. Контроллеры.<br>Отдельные устройства цифровых                                                                                                                                                             |

|                                              |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                              |                                                     | систем релейной защиты и автоматики.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| ПАО "ФСК ЕЭС" - МЭС<br>Урала, г Екатеринбург | 620075, г.<br>Екатеринбург, ул.<br>Толмачева, 10    | <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>2. Системы мониторинга за режимными параметрами;</li> <li>3. Устройства и терминалы релейной защиты и автоматики;</li> </ol> <p>Техническая, нормативная и производственная документация.</p> |
| ООО "Мечел-Энерго"                           | 454047, г. Челябинск,                               | <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>2. Системы мониторинга за режимными параметрами;</li> <li>3. Устройства и терминалы релейной защиты и автоматики;</li> </ol> <p>Техническая, нормативная и производственная документация.</p> |
| ОАО "МРСК Урала"                             | 620026,<br>Екатеринбург,<br>Мамина-Сибиряка,<br>140 | <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>2. Системы мониторинга за</li> </ol>                                                                                                                                                          |

|                                                                                                   |                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                   |                                                 | режимными параметрами;<br>3. Устройства и терминалы релейной защиты и автоматики;<br>Техническая, нормативная и производственная документация.                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| АО "Челябинский цинковый завод"                                                                   | 454008, г. Челябинск, Свердловский тракт, 24    | Действующее электрооборудование:<br>1. Трансформаторы силовые и измерительные;<br>2. Высоковольтная коммутационная аппаратура:<br>- выключатели,<br>- разъединители;<br>- аппараты до 1000 В;<br>- приборы контроля и учета электроэнергии;<br>2. Системы мониторинга за режимными параметрами;<br>3. Устройства и терминалы релейной защиты и автоматики;<br>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:<br>1. Трансформаторы силовые и измерительные;<br>2. Высоковольтная коммутационная аппаратура:<br>- выключатели,<br>- разъединители;<br>- аппараты до 1000 В;<br>- приборы контроля и учета электроэнергии;<br>2. Системы мониторинга за режимными параметрами;<br>3. Устройства и терминалы релейной защиты и автоматики;<br>Техническая, нормативная и производственная документация. |
| ОАО Челябэнергоремонт                                                                             | 454006, г. Челябинск, Бродокалмацкий тракт, 20б | Действующее электрооборудование:<br>1. Трансформаторы силовые и измерительные;<br>2. Высоковольтная коммутационная аппаратура:<br>- выключатели,<br>- разъединители;<br>- аппараты до 1000 В;                                                                                                                                                                                                                           |

|                                                                                            |                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                            |                                                                   | - приборы контроля и учета электроэнергии;<br>2. Системы мониторинга за режимными параметрами;<br>3. Устройства и терминалы релейной защиты и автоматики;<br>Техническая, нормативная и производственная документация.                                                                                                                                                                                                     |
| ЗАО "Монтажное<br>управление № 3" дочернее<br>общество ОАО<br>"Электроуралмонтаж"          | 454084, г. Челябинск,<br>Кожзаводская, 78                         | Действующее<br>электрооборудование:<br>1. Трансформаторы силовые и измерительные;<br>2. Высоковольтная коммутационная аппаратура:<br>- выключатели,<br>- разъединители;<br>- аппараты до 1000 В;<br>- приборы контроля и учета электроэнергии;<br>2. Системы мониторинга за режимными параметрами;<br>3. Устройства и терминалы релейной защиты и автоматики;<br>Техническая, нормативная и производственная документация. |
| Филиал ОАО "ФСК ЕЭС"<br>Ямало-Ненецкое ПМЭС                                                | 629806, Тюменская<br>обл., г. Ноябрьск, ул.<br>Энтузиастов, д. 10 | Действующее<br>электрооборудование:<br>1. Трансформаторы силовые и измерительные;<br>2. Высоковольтная коммутационная аппаратура:<br>- выключатели,<br>- разъединители;<br>- аппараты до 1000 В;<br>- приборы контроля и учета электроэнергии;<br>2. Системы мониторинга за режимными параметрами;<br>3. Устройства и терминалы релейной защиты и автоматики;<br>Техническая, нормативная и производственная документация. |
| ФИЛИАЛ ПАО "ФСК ЕЭС"<br>- ВОСТОЧНОЕ<br>ПРЕДПРИЯТИЕ<br>МАГИСТРАЛЬНЫХ<br>ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ | 628600,<br>Нижневартовск,<br>Индустриальная,, д.<br>20, ЗПУ, п.20 | Действующее<br>электрооборудование:<br>1. Трансформаторы силовые и измерительные;<br>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> <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>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 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</li> </ul> |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>лабораторный комплекс «Модель цифровой подстанции МЦП-СК»</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- учебно-исследовательские лабораторные установки «Программируемый микроконтроллер ATmega» для моделирования логики устройств релейной защиты;</li> <li>- учебно-исследовательская лабораторная установка на базе прибора РЕТОМ-41М для исследования характеристик устройств релейной защиты;</li> <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</p> |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                    |                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                    |                                              | <p>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 выключателей нагрузки 10 кВ;</li> <li>- высоковольтные измерительные трансформаторы тока и напряжения разных марок;</li> <li>- 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.</li> </ul> <p>8. Лаборатория «Техники высоких напряжений» (ауд. 141а гл.к.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- комплекс учебно-исследовательских лабораторных установок для испытания изоляции импульсным напряжением от 10 до 1500 кВ;</li> <li>- комплекс учебно-исследовательских лабораторных установок для изучения и исследования перенапряжений в электроэнергетических сетях и защиты от перенапряжений;</li> <li>- учебно-исследовательская лабораторная установка «Воздушная линия электропередачи 110 кВ» с изоляторами разных марок;</li> <li>- учебно-исследовательская лабораторная установка «Пробой по поверхности изоляционных материалов».</li> </ul> |
| <p>ПАО "Челябинский металлургический комбинат"</p> | <p>454047, Челябинск, 2-я Павелецкая, 14</p> | <p>Действующее электрооборудование:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Трансформаторы силовые и измерительные;</li> <li>2. Высоковольтная</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|                         |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                         |                                            | <p>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 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> |
| ОАО "Челябэнерго"       | 454000, г. Челябинск, пл. Революции, 5     | <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> |
| ЗАО Электросеть         | 456440, Чебаркуль, Дзержинского, 7         | <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 "ОГК-2" Троицкая ГРЭС           | 457105, Троицк-5, проезд, 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> <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 "Челябинский электродный завод" | 454038, г. Челябинск, промзона | <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</p>                                |

|                                                                                    |                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                    |                                     | производственная документация.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| ПАО "Магнитогорский металлургический комбинат"                                     | 455002, Магнитогорск, Ул. Кирова, 1 | <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>2. Системы мониторинга за режимными параметрами;</li> <li>3. Устройства и терминалы релейной защиты и автоматики;</li> </ol> <p>Техническая, нормативная и производственная документация.</p> |
| ОАО "Инженерный Центр Энергетики Урала" , филиал "УралВТИ - Челябэнергосетьпроект" | 454084, Челябинск, Кожзаводская, 78 | <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>2. Системы мониторинга за режимными параметрами;</li> <li>3. Устройства и терминалы релейной защиты и автоматики;</li> </ol> <p>Техническая, нормативная и производственная документация.</p> |