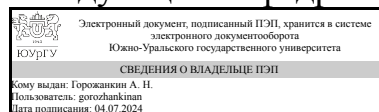


УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой



А. Н. Горожанкин

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА практики

**Практика** Производственная практика (научно-исследовательская работа)  
для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

**Уровень** Бакалавриат

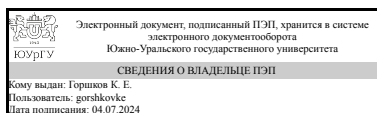
**профиль подготовки** Электроэнергетические системы с интегрированной релейной защитой и автоматикой

**форма обучения** очная

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

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

Разработчик программы,  
к.техн.н., доцент



К. Е. Горшков

## **1. Общая характеристика**

### **Вид практики**

Производственная

### **Тип практики**

научно-исследовательская работа

### **Форма проведения**

Дискретно по видам практик

### **Цель практики**

Ознакомление студентов с областью профессиональной деятельности, а также содействие в закреплении и углублении теоретической подготовки. Приобретение ими практических навыков научно-исследовательской работы на этапах поиска, обзора и анализа научно-технической литературы с последующим оформлением результатов в виде научно-технических отчетов и рефератов в форме электронных документов.

### **Задачи практики**

1. Поиск и анализ научно-технической информации и публикаций по заданной тематике
2. Изучение требований к оформлению научно-технических работ (отчетов и рефератов)
3. Изучение программных пакетов, приемов и способов составления и оформления отчетов и рефератов в электронной форме
4. Получение опыта в составлении и оформлении научно-технических отчетов и рефератов в электронной форме

### **Краткое содержание практики**

При выполнении научно-исследовательской работы каждому студенту выдается индивидуальная тема из области электроэнергетики и электротехники согласно профилю его подготовки, в соответствии с которой он должен выполнить поиск и систематизацию научно-технической информации, опираясь на учебную литературу и научные публикации из открытых источников. После этого студент должен оформить результаты поиска в виде отчета (реферата), составленного в электронной форме и включающего в себя краткий обзор найденных и изученных источников, а затем сделать выводы об актуальности и перспективах рассмотренной темы для электроэнергетики РФ.

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

<b>Планируемые результаты освоения ОП</b>	<b>Планируемые результаты обучения при</b>
---	--

<b>ВО</b>	<b>прохождении практики</b>
ПК-3 Способен участвовать в научно-исследовательской работе по видам профессиональной деятельности	Знает: Способы и методы поиска научно-технической информации, требования к оформлению научно-технических публикаций
	Умеет: Проводить направленный поиск научно-технической информации, патентный поиск, находить и анализировать научно-техническую информацию и публикации по заданной тематике
	Имеет практический опыт: Составления научно-технических отчетов и рефератов

### 3. Место практики в структуре ОП ВО

<b>Перечень предшествующих дисциплин, видов работ</b>	<b>Перечень последующих дисциплин, видов работ</b>
Электрические машины Введение в направление Теория автоматического управления Производственная практика (научно-исследовательская работа) (5 семестр) Производственная практика (ориентированная, цифровая) (4 семестр)	Методы оптимизации и принятия решений Производственная практика (научно-исследовательская работа) (7 семестр)

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

<b>Дисциплина</b>	<b>Требования</b>
Введение в направление	Знает: Современное состояние и пути развития энергетики мира и РФ, включая возобновляемую энергетику. Общие схемы систем генерирования, передачи и распределения электрической и тепловой энергии Умеет: Проводить сбор и обработку информации по направлению подготовки, анализировать способы получения электрической и тепловой энергии Имеет практический опыт: Определения потребности топливно-энергоресурсов и возможных мер по их экономии
Электрические машины	Знает: Теоретические предпосылки проектирования электрических машин и методы их расчета, Способы обеспечения требуемых выходных характеристик электрических машин, Виды электрических машин и их основные

	<p>характеристики; эксплуатационные требования к различным видам электрических машин; инструментарий для измерения и контроля основных параметров технологического процесса; показатели качества технологического процесса и методы их определения</p> <p>Умеет: Решать вопросы проектирования электрических машин различной мощности, различных видов и различного назначения, Сформулировать требования к параметрам и выходным характеристикам электрических машин с учетом работы их в конкретных электротехнологических установках, Контролировать правильность получаемых данных и выводов; применять и производить выбор электроэнергетического и электротехнического оборудования: электрических машин; интерпретировать экспериментальные данные и сопоставлять их с теоретическими положениями</p> <p>Имеет практический опыт: Работы с технической и справочной литературой; навыками работы в прикладных пакетах MathCAD, MATLAB, Simulink, Практического применения стандартных методик расчёта выходных параметров электрических машин различного типа исполнения, Исполнения 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</p>
Теория автоматического управления	<p>Знает: Методы анализа и синтеза систем автоматического регулирования и управления; основные проблемы и перспективы направления развития теории автоматического регулирования, Методы анализа и синтеза систем автоматического регулирования и управления; основные проблемы и перспективы направления развития теории автоматического регулирования</p> <p>Умеет: Обоснованно выбирать структуры и схемы автоматического регулирования и управления, осуществлять параметрическую оптимизацию регулирующих и управляющих устройств, Обоснованно выбирать структуры и схемы автоматического регулирования и управления,</p>

	<p>осуществлять параметрическую оптимизацию регулирующих и управляющих устройств</p> <p>Имеет практический опыт: Синтеза регуляторов системы автоматического регулирования,</p> <p>Применения методов синтеза регуляторов системы автоматического регулирования</p>
<p>Производственная практика (научно-исследовательская работа) (5 семестр)</p>	<p>Знает: Основы и принципы имитационного и компьютерного моделирования электроэнергетических систем</p> <p>Умеет: Выполнять имитационное моделирование с применением ЭВМ</p> <p>Имеет практический опыт: Работы с программными моделями имитационного моделирования на ЭВМ</p>
<p>Производственная практика (ориентированная, цифровая) (4 семестр)</p>	<p>Знает: Современное состояние отечественной промышленности и научных разработок в области электроэнергетики., Современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности технологии.</p> <p>Умеет: Оценивать возможности внедрения современных технологий в объект профессиональной деятельности., Использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности.</p> <p>Имеет практический опыт: Организации проведения исследований и экспериментальных работ, направленных на повышение энергоэффективности., Использования современных информационных технологии, компьютерной техники и прикладных программных средств.</p>

#### 4. Объём практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 3, часов 108, недель 16.

#### 5. Структура и содержание практики

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ на практике	Кол-во часов
1	<p>Организационное собрание. Ознакомление с целью, задачами НИР, с требованиями к отчету и с порядком получения зачета.</p> <p>Выдача индивидуального задания.</p>	2

2	Поиск и анализ учебной и научно-технической литературы согласно теме индивидуального задания. Обзор найденных литературных источников, систематизация полученной информации, формирование выводов по работе.	30
3	Изучение требований к оформлению научно-технических документов на примере СТО ЮУрГУ "Учебные рефераты. Общие требования к построению, содержанию и оформлению". Освоение приемов составления и оформления электронных документов.	25
4	Подготовка и оформление отчета (реферата) в электронной форме	50
5	Защита отчета (реферата)	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	Учитываемый
1	6	Текущий контроль	Проверка отчета (реферата)	1	60	Отчет 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	дифференцированный зачет

						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.	
2	6	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-3	Знает: Способы и методы поиска научно-технической информации, требования к оформлению научно-технических публикаций	+	+
ПК-3	Умеет: Проводить направленный поиск научно-технической информации, патентный поиск, находить и анализировать научно-техническую информацию и публикации по заданной тематике	+	+
ПК-3	Имеет практический опыт: Составления научно-технических отчетов и рефератов	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Основы современной энергетики [Текст] Т. 2 Современная электроэнергетика учеб. для вузов по направлениям подгот. "Теплоэнергетика", "Электроэнергетика", "Энергомашиностроение" : в 2 т. И. М. Бортник и др.; под общ. ред. и с предисл. Е. В. Аметистова. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательский дом МЭИ, 2008. - 630, [1] с. ил. 25 см.
2. Электрическая часть станций и подстанций Учеб. для вузов по спец. "Электрические станции" Под ред. А. А. Васильева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1990. - 575 с. ил.

#### б) дополнительная литература:

1. Кудрин, Б. И. Электроснабжение потребителей и режимы [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению 140400 "Электроэнергетика и электротехника" Б. И. Кудрин, Б. В. Жилин, Ю. В. Матюнина. - М.: Издательский дом МЭИ, 2013. - 412 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://edu.susu.ru/">https://edu.susu.ru/</a>

## 9. Информационные технологии, используемые при проведении практики

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. Microsoft-Visio(бессрочно)
3. -Paint.NET(бессрочно)

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
Кафедра Электрические станции, сети и системы электроснабжения ЮУрГУ	454080, Челябинск, пр. Ленина, 76	1. Лаборатория «Системы электроэнергетики с силовыми полупроводниковыми преобразователями» (ауд. 141 гл.к.): - учебно-исследовательские лабораторные стенды «Силовые полупроводниковые преобразователя»; - исследовательский лабораторный комплекс «Активно-адаптивные электрические сети». 2. Лаборатория «Физического моделирования энергосистем» (ауд. 251 гл.к.): - учебно-исследовательские лабораторные стенды «Универсальная физическая модель электрической системы»; - учебно-исследовательская лабораторная установка «Программируемый микроконтроллер FESTO» для моделирования логики устройств релейной защиты и автоматики. 3. Лаборатория «Релейная защита и автоматика энергосистем» (ауд. 143 гл.к.): - учебно-исследовательские лабораторные стенды «Электромеханические и

полупроводниковые устройства релейной защиты»;

- учебно-исследовательский лабораторный комплекс «Цифровая МП подстанция»
- учебно-исследовательский лабораторный комплекс «Модель цифровой подстанции МЦП-СК»
- учебно-исследовательские лабораторные установки «Программируемый микроконтроллер ATmega» для моделирования логики устройств релейной защиты;
- учебно-исследовательская лабораторная установка на базе прибора РЕТОМ-41М для исследования характеристик устройств релейной защиты;
- учебно-исследовательский лабораторный комплекс «Терминалы интеллектуальных защит систем электроснабжения».

4. Лаборатория «Электромагнитной совместимости» (ауд. 143 гл.к.):

- исследовательский лабораторный комплекс для анализа электромагнитной обстановки на электростанциях и подстанциях.

5. Лаборатория «Диспетчерского управления энергосистемами» (ауд. 147 гл.к.):

- комплекс «Диспетчерский щит – тренажёр» для моделирования управления энергосистемой;
- исследовательский лабораторный комплекс «Автоматизированные системы контроля и учёта электроэнергии АСКУЭ-СК».
- программно-технический комплекс АСУ ТПЭ «Нева» для автоматизированного управления электроустановками;
- программно-технический комплекс АСУ ТП «Овация» для автоматизированного управления электростанциями.

6. Лаборатория «Электротехнических материалов» (ауд. 449 гл.к.):

- учебный комплекс «Электротехнические материалы».

7. Лаборатория «Электрическая часть станций и подстанций» (ауд. 141а гл.к.):

- силовой трансформатор ТМН-250 с разрезом;
- высоковольтное 6, 10, 110, 220 кВ и низковольтное 0,4 кВ коммутационное

		<p>оборудование станций и подстанций.</p> <ul style="list-style-type: none"> <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>
ЮУрГУ, Отдел главного энергетика	454080, Челябинск, Ленина, 85	<p>Диспетчерский щит, действующее силовое оборудование, комплекты цифровых систем релейной защиты и автоматики. Когенераторы Petra 750 СХС, Elteco, Словакия. Теплообменники. Местный щит управления КГУ. Контроллеры. Отдельные устройства цифровых систем релейной защиты и автоматики.</p>