МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ



А.-З.Р. Джендубаев
О. В. Шпак

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА)

Методические рекомендации по организации, прохождению и оформлению результатов практики для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Черкесск
2026

УДК 621.313
ББК 31.26
Д 40

Рассмотрено на заседании кафедры «Электроснабжение».
Протокол № 1 от 02.09.2025 г.
Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом СКГА.
Протокол № 28 от 28.09.2025 г.

Рецензенты: Дудов М.Х. – к.т.н, доцент кафедры электроснабжения

Д 40 **Джендубаев, А.-З.Р.** Производственная практика (Научно-исследовательская работа): методические рекомендации по организации, прохождению и оформлению результатов практики для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». / А.-З.Р. Джендубаев, О. В. Шпак. – Черкесск: БИЦ СКГА, 2026. – 44 с.

В учебно-методическом издании последовательно изложены цели и задачи практики, этапы прохождения практики, требования к оформлению отчета, порядок проведения промежуточной аттестации, рекомендации по подготовке отчетной документации, перечень рекомендуемой литературы и нормативно-технической документации. Практические рекомендации изложены в соответствии с действующими нормативно-техническими документами.

УДК 621.3
ББК 31.26

© Джендубаев А.-З.Р., 2026
© ФГБОУ ВО СКГА, 2026

СОДЕРЖАНИЕ

Введение 4
1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ О ПРАКТИКЕ 7
2 СПОСОБ И СРОКИ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ 8
3 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ 8
4 СОДЕРЖАНИЕ И ЭТАПЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ) 9
5 ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ 2020
Структура и содержание отчета по практике 211
Требования к содержанию отчета 21
Требования к ведению дневника практики 22
Порядок представления и защиты отчета 23
6 ОФОРМЛЕНИЕ ОТЧЕТА 311
7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ 399
ПРИЛОЖЕНИЕ А 43

ВВЕДЕНИЕ

Научно-исследовательская работа (далее НИР) является важной составляющей профессиональной подготовки обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» и направлена на формирование навыков самостоятельной научной, аналитической и инженерной деятельности. Выполнение научно-исследовательской работы обеспечивает взаимосвязь теоретической подготовки обучающихся с практическим применением полученных знаний при решении актуальных научно-технических задач в области электроэнергетики и электротехники.

Научно-исследовательская работа способствует развитию у обучающихся способности выявлять и формулировать научно-технические проблемы, осуществлять поиск, анализ и систематизацию научной и нормативно-технической информации, выбирать методы исследования, проводить необходимые расчеты и эксперименты, использовать современные программные средства моделирования и обработки данных, интерпретировать полученные результаты и формулировать обоснованные выводы.

Особое значение научно-исследовательская работа приобретает в условиях современных преобразований электроэнергетической отрасли, связанных с повышением требований к надежности и эффективности энергоснабжения, развитием интеллектуальных электрических сетей, цифровизацией объектов электроэнергетики, совершенствованием систем релейной защиты и автоматики, внедрением автоматизированных систем управления технологическими процессами, развитием распределенной генерации и возобновляемых источников энергии, совершенствованием методов диагностики и мониторинга технического состояния электрооборудования.

Методические рекомендации разработаны с учетом требований Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (ФГОС ВО 3++), действующего Положением о практической подготовке обучающихся, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. № 885/390, учебного плана и образовательной программы, а также локальных нормативных актов ФГБОУВО «СевКавГА», регламентирующих организацию научно-исследовательской деятельности обучающихся.

Научно-исследовательская работа может выполняться на базе образовательной организации, учебных и научно-исследовательских лабораторий, профильных предприятий и организаций электроэнергетической отрасли, проектных и научных организаций, а также иных организаций, деятельность которых соответствует направленности

образовательной программы. Конкретное содержание работы определяется ее тематикой, индивидуальным заданием, направлением научного исследования и спецификой объекта исследования.

В процессе выполнения научно-исследовательской работы обучающийся осуществляет анализ научной и технической литературы, изучает отечественный и зарубежный опыт решения рассматриваемой проблемы, формирует информационную и нормативную базу исследования, определяет объект и предмет исследования, формулирует цель и задачи работы, выбирает методы исследования и проводит необходимые теоретические, расчетные или экспериментальные исследования.

В зависимости от выбранной тематики научно-исследовательская работа может включать исследование режимов работы электрических сетей и систем, анализ надежности и качества электроснабжения, исследование характеристик электротехнического оборудования, моделирование электроэнергетических процессов, разработку и исследование систем релейной защиты и автоматики, анализ эффективности компенсации реактивной мощности, исследование способов повышения энергоэффективности, разработку методов диагностики и мониторинга оборудования, а также решение иных актуальных задач электроэнергетики и электротехники.

Важной частью научно-исследовательской работы является применение современных методов математического моделирования, инженерных расчетов, экспериментальных исследований и компьютерной обработки результатов. При выполнении работы обучающиеся приобретают навыки работы с измерительным оборудованием, специализированным программным обеспечением, технической и проектной документацией, научными публикациями, нормативными документами и электронными информационными ресурсами.

Настоящие методические рекомендации предназначены для оказания методической помощи обучающимся при планировании, организации и выполнении научно-исследовательской работы. В рекомендациях рассматриваются основные этапы выполнения исследования, порядок получения и оформления индивидуального задания, требования к выбору и обоснованию темы, формулированию цели и задач, выбору методов исследования, сбору и обработке исходных данных, проведению расчетов и экспериментов, анализу и представлению результатов.

Отдельное внимание уделяется требованиям к оформлению результатов научно-исследовательской работы, подготовке отчетной документации, формулированию выводов и представлению полученных результатов. Методические рекомендации содержат примерную тематику научно-исследовательских работ, рекомендации по структуре отчета, требования к его содержанию и оформлению, примерные вопросы для промежуточной аттестации, а также перечень рекомендуемой учебной, научной и нормативно-технической литературы.

Выполнение научно-исследовательской работы способствует формированию у обучающихся профессионального и исследовательского мышления, способности самостоятельно решать научно-технические и инженерные задачи, оценивать эффективность предлагаемых технических решений, обосновывать результаты исследований и применять их при подготовке выпускной квалификационной работы.

Методические рекомендации предназначены для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» всех форм обучения, руководителей научно-исследовательской работы, преподавателей и специалистов профильных организаций, участвующих в организации и проведении научно-исследовательской деятельности обучающихся.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ О ПРАКТИКЕ

Настоящие методические указания по организации и проведении производственной практики (Научно-исследовательская работа) составлены в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки 13.03.02. Электроэнергетика и электротехника (уровень бакалавриат), утвержденному Приказом Министерства образования и науки РФ от 28.02. 2018 г. № 144 (в редакции последующих изменений и дополнений).

Производственная практика (Научно-исследовательская работа) является составной частью учебного процесса и обязательным разделом образовательной программы обучения, которая относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, второго блока «Практика» (Б2.В.01.02(П) и базируется на знаниях и умениях, сформированных в процессе изучения дисциплин, относящихся к базовой и вариативной части программы. Бакалавр должен быть подготовлен к решению профессиональных задач в соответствии с образовательной программой академического бакалавриата и в данном случае со следующими видами профессиональной деятельности: научно-исследовательская; проектно-конструкторская; производственно-технологическая. Что касается научно-исследовательской деятельности, то бакалавр должен уметь решать следующие задачи, связанные с:

– изучением и анализом научно-технической информации;

– применением стандартных пакетов прикладных программ для математического моделирования процессов и режимов работы объектов;

– проведением экспериментов по заданной методике, составлением описания проводимых исследований и анализом результатов;

– составлением обзоров и отчетов по выполненной работе.

В результате прохождения производственной практики (научно-исследовательская работа) обучающийся по программе академического бакалавриата должен приобрести следующие практические навыки, умения, универсальные и профессиональные компетенции:

– УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

– УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;

– УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(-ых) языке(-ах);

– УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни;

– ПК-1. Способен осуществлять научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по отдельным разделам темы;

– ПК-2. Способен подготовить проект систем электроснабжения объектов капитального строительства.

Производственная практика (научно-исследовательская работа) имеет взаимосвязь с другими практиками учебной (ознакомительной) практикой, производственной (эксплуатационной) практикой, производственной (преддипломной практикой), что обеспечивает последовательность и непрерывность в формировании у обучающихся универсальных и профессиональных компетенций.

2 СПОСОБ И СРОКИ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Способ проведения – стационарный (в лабораториях и аудиториях кафедры «Электроснабжение») / выездной (в исключительных случаях).

Сроки прохождения практики:

- для бакалавров очной формы обучения – 4 курс, 8 семестр;
- для бакалавров заочной формы обучения – 5 курс, сессия 10.

Формы проведения НИР:

– теоретические научные исследования устройств и объектов электроэнергетики и электротехники с помощью разработанных или модифицированных программ расчета или моделей;

– экспериментальные научные исследования устройств и объектов электроэнергетики и электротехники с помощью разработанных или модифицированных испытательных стендов.

Практика проводится с обучающимися индивидуально или в составе учебных групп (подгрупп).

3 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Целью производственной практики (научно-исследовательской работы) является формирование и развитие у обучающихся профессиональных компетенций в области организации и проведения теоретических и экспериментальных исследований по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», а также приобретение навыков обработки, анализа и представления результатов научно-исследовательской деятельности.

Для достижения поставленной цели предусматривается решение следующих **задач практики**:

- систематизация, расширение и закрепление теоретических знаний, а также приобретение практических умений и навыков, необходимых для планирования и проведения теоретических и экспериментальных научных исследований в области электроэнергетики и электротехники;

– формирование навыков поиска, отбора, анализа и систематизации научной и научно-технической информации по теме исследования с использованием электронной библиотеки СКГА, информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», открытых баз данных и реестров Федерального института промышленной собственности (ФИПС), а также научных информационно-поисковых систем, в том числе Google Scholar (Google Академия);

– проведение анализа и обобщения научной и научно-технической информации, выявление существующих подходов к решению исследуемой проблемы и определение перспективных направлений дальнейшего исследования;

– подготовка и проведение экспериментальных исследований на лабораторном оборудовании кафедры «Электроснабжение» с соблюдением требований к организации эксперимента, эксплуатации исследовательского оборудования, охраны труда и техники безопасности;

– разработка, совершенствование и применение математических и компьютерных моделей объектов, процессов и режимов электроэнергетики и электротехники для проведения расчетных и имитационных исследований;

– применение современных программных средств для моделирования и расчетного исследования, включая MATLAB, Simulink, SimPowerSystems, а также свободно распространяемые или открытые программные аналоги, такие как Scilab/Xcos и GNU Octave;

– освоение методов сбора, обработки, систематизации, анализа и интерпретации результатов теоретических и экспериментальных исследований;

– формирование навыков оценки достоверности, обоснованности и практической значимости полученных результатов, их сопоставления с известными научными и техническими решениями;

– приобретение практических навыков представления и оформления результатов научно-исследовательской работы в соответствии с установленными требованиями, в том числе в форме отчета по практике, тезисов докладов, научной статьи, презентации, материалов исследовательской части выпускной квалификационной работы и иных научно-технических материалов;

– развитие навыков публичного представления и защиты результатов выполненного исследования, аргументированного обоснования полученных выводов и ответов на вопросы по теме проведенной научно-исследовательской работы.

4 СОДЕРЖАНИЕ И ЭТАПЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ)

Производственная практика (научно-исследовательская работа) по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» является составной частью образовательного процесса и направлена на

формирование у обучающихся навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности, развитие способности применять теоретические знания при решении научных и инженерных задач, а также подготовку материалов для выполнения выпускной квалификационной работы.

Содержание научно-исследовательской работы определяется тематикой проводимых на кафедре «Электроснабжение» исследований, направлением подготовки и темой выпускной квалификационной работы обучающегося. В процессе прохождения практики обучающийся осуществляет поиск, изучение и анализ научной и научно-технической литературы по выбранной теме, принимает участие в подготовке и проведении исследований, осуществляет обработку и интерпретацию полученных результатов, оформляет результаты выполненной работы в соответствии с установленными требованиями.

В зависимости от содержания и результатов исследования в рамках НИР предусматривается подготовка научных публикаций, докладов для участия в научно-практических конференциях, материалов для конкурсной и грантовой деятельности, а также разработка исследовательской части выпускной квалификационной работы.

Планирование и выполнение научно-исследовательской работы осуществляется с учетом научной тематики кафедры «Электроснабжение», направлений исследований профессорско-преподавательского состава и актуальных научно-технических проблем в области электроэнергетики и электротехники.

Обучающийся вправе предложить собственную тему научно-исследовательской работы при условии ее соответствия направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», актуальности и возможности практической реализации. Предлагаемая тема подлежит обязательному согласованию с руководителем практики и руководителем выпускной квалификационной работы.

Выполнение НИР осуществляется поэтапно и включает **подготовительный, основной и заключительный этапы.**

Подготовительный этап

Подготовительный этап направлен на организационное и методическое обеспечение предстоящей научно-исследовательской работы.

На данном этапе осуществляются:

- проведение организационного собрания обучающихся по вопросам целей, задач, содержания и порядка прохождения НИР;
- определение и согласование тематики научно-исследовательской работы;
- выдача индивидуальных заданий обучающимся руководителем практики и руководителем ВКР;
- определение объекта, предмета, целей и основных задач исследования;
- закрепление за обучающимся рабочего места, лабораторного

оборудования или информационных ресурсов, необходимых для выполнения исследования;

- ознакомление с программой практики, графиком ее прохождения и требованиями к выполнению индивидуального задания;
- ознакомление с требованиями охраны труда и техники безопасности при проведении исследовательских работ;
- определение формы, содержания и сроков представления отчетной документации;
- ознакомление с требованиями к оформлению отчета по НИР и порядком его защиты.

На подготовительном этапе обучающийся осуществляет первичный поиск и анализ научной, учебной и нормативно-технической литературы по теме исследования, определяет основные направления дальнейшей работы и формирует предварительную структуру исследования.

Основной этап

Основной этап предусматривает непосредственное выполнение научно-исследовательской работы в соответствии с индивидуальным заданием и утвержденной тематикой исследования.

Для подготовки и проведения исследования обучающийся изучает:

- современные методы научных исследований и способы проведения экспериментальных работ;
- методы планирования и организации эксперимента;
- правила эксплуатации лабораторного, измерительного и исследовательского оборудования;
- требования охраны труда и техники безопасности при проведении экспериментальных исследований;
- методы сбора, систематизации, обработки и анализа экспериментальных данных;
- физические, математические и имитационные модели процессов и явлений, относящихся к объекту исследования;
- современные информационные технологии, программные средства и специализированное программное обеспечение, применяемые в электроэнергетике и электротехнике;
- методы математической и статистической обработки результатов исследований;
- требования к подготовке и оформлению научной и научно-технической документации.

В зависимости от характера исследования обучающийся по согласованию с руководителем практики и руководителем ВКР разрабатывает программу и методику проведения исследования, подготавливает экспериментальную установку, осуществляет монтаж и настройку необходимого оборудования, выполняет измерения и проводит экспериментальные исследования.

При проведении теоретических или расчетно-модельных исследований обучающийся разрабатывает или использует соответствующую

математическую, имитационную либо компьютерную модель исследуемого объекта, выполняет расчетные эксперименты, осуществляет обработку и анализ полученных результатов.

Результаты каждого этапа работы фиксируются обучающимся и систематизируются для последующего анализа и включения в отчет по практике и выпускную квалификационную работу.

Руководитель практики осуществляет общее методическое и организационное сопровождение НИР и:

- организует выполнение программы практики и обеспечивает необходимые условия для проведения научно-исследовательской работы;
- консультирует обучающегося по вопросам выбора методов исследования, организации эксперимента, обработки и интерпретации результатов;
- согласовывает график выполнения НИР и осуществляет систематический контроль за ходом работы;
- контролирует выполнение индивидуального задания и соблюдение установленных сроков;
- оказывает методическую помощь при подготовке отчетной документации;
- консультирует обучающегося по вопросам оформления результатов исследования, подготовки публикаций, докладов и материалов для ВКР.

Конкретное содержание, направление и тематика научно-исследовательской работы определяются индивидуальным заданием и согласовываются с руководителем практики и руководителем выпускной квалификационной работы с учетом научных интересов обучающегося, тематики кафедры и содержания ВКР.

Заключительный этап

Заключительный этап предусматривает систематизацию, обработку и всесторонний анализ результатов, полученных в ходе подготовки и проведения научного исследования.

На данном этапе обучающийся:

- осуществляет окончательную обработку и систематизацию полученных экспериментальных или расчетных данных;
- проводит сравнительный и критический анализ результатов исследования;
- оценивает достоверность и воспроизводимость полученных результатов;
- устанавливает соответствие полученных результатов поставленным цели и задачам исследования;
- осуществляет проверку адекватности разработанной математической или компьютерной модели;
- формулирует основные результаты и выводы исследования;
- определяет научную и практическую значимость полученных результатов;
- оценивает возможность практического применения разработанных

решений;

- рассматривает перспективы дальнейшего развития и совершенствования проведенного исследования.

В зависимости от полученных результатов итогом НИР может стать разработка предложений по совершенствованию существующих технических решений, технологий или оборудования, подготовка материалов для участия в научных конкурсах и грантовых программах, оформление заявки на изобретение или иной объект интеллектуальной собственности.

На заключительном этапе обучающийся оформляет отчет о прохождении производственной практики (научно-исследовательской работы), подготавливает презентацию и доклад для защиты результатов выполненного исследования. При наличии соответствующих результатов осуществляется подготовка научной статьи или материалов научной конференции.

Итоговым результатом выполнения научно-исследовательской работы должно стать получение конкретного научного или практического результата, соответствующего индивидуальному заданию и теме выпускной квалификационной работы. Результаты НИР должны быть использованы при подготовке исследовательской и специальной частей ВКР.

В зависимости от уровня выполненной работы результатом НИР может являться разработка расчетной или математической модели, проведение и анализ экспериментальных исследований, получение новых расчетных или экспериментальных данных, разработка технических предложений и рекомендаций, подготовка научной публикации, выступление на научно-практической конференции, участие в конкурсе или грантовой программе, а также подготовка материалов для оформления заявки на изобретение.

Особое внимание на всех этапах практики должно уделяться качеству оформления результатов научно-исследовательской работы, соблюдению установленных требований к отчетной документации и подготовке обучающегося к защите отчета и прохождению промежуточной аттестации по производственной практике (научно-исследовательской работе).

Для методических рекомендаций по **производственной практике (научно-исследовательской работе)** по направлению подготовки **13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»** тематику целесообразно сформировать достаточно широко, чтобы обучающийся мог выбрать тему с учетом профиля ВКР, базы практики, имеющегося оборудования и программных средств.

Примерная тематика научно-исследовательской работы

Примерная тематика научно-исследовательской работы обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» определяется с учетом актуальных научно-технических проблем электроэнергетики, современных направлений развития энергетических систем, тематики выпускных квалификационных работ, научных интересов кафедры «Электроснабжение», а также возможностей лабораторной, производственной и информационной базы практики.

Тематика НИР может корректироваться и конкретизироваться в соответствии с индивидуальным заданием обучающегося, особенностями объекта исследования и поставленными научными и практическими задачами.

1. Электроснабжение промышленных предприятий

1. Исследование режимов электроснабжения промышленного предприятия.
2. Исследование надежности системы электроснабжения промышленного предприятия.
3. Анализ существующей схемы электроснабжения промышленного предприятия и разработка предложений по ее совершенствованию.
4. Исследование электрических нагрузок промышленного предприятия и разработка методов их прогнозирования.
5. Исследование графиков электрических нагрузок промышленных потребителей.
6. Исследование потерь электрической энергии в системе электроснабжения предприятия.
7. Повышение эффективности функционирования системы электроснабжения промышленного предприятия.
8. Исследование влияния коэффициента мощности на показатели системы электроснабжения.
9. Исследование эффективности применения устройств компенсации реактивной мощности.
10. Оптимизация режимов работы систем электроснабжения промышленных предприятий.

2. Электрические сети и системы

11. Исследование установившихся режимов электрической сети.
12. Анализ потокораспределения мощности в электрических сетях.
13. Исследование потерь мощности и электроэнергии в распределительных электрических сетях.
14. Исследование влияния изменения нагрузки на режимы работы электрической сети.
15. Анализ надежности распределительных электрических сетей.
16. Исследование способов повышения надежности электроснабжения потребителей.
17. Исследование влияния распределенной генерации на режимы электрической сети.
18. Исследование эффективности реконструкции распределительной электрической сети.
19. Оптимизация режимов работы распределительной электрической сети.
20. Разработка мероприятий по повышению энергоэффективности электрических сетей.

3. Качество электрической энергии

21. Исследование показателей качества электрической энергии в

системах электроснабжения.

22. Исследование влияния нелинейных нагрузок на качество электрической энергии.

23. Анализ причин возникновения высших гармоник в электрических сетях.

24. Исследование влияния несимметрии напряжений на работу электрооборудования.

25. Исследование отклонений и колебаний напряжения в электрических сетях.

26. Разработка мероприятий по повышению качества электрической энергии.

27. Исследование эффективности применения фильтрокомпенсирующих устройств.

28. Моделирование процессов искажений напряжения в системе электроснабжения.

4. Релейная защита и автоматика

29. Исследование современных устройств релейной защиты и автоматики электрических сетей.

30. Исследование характеристик и параметров срабатывания устройств релейной защиты.

31. Исследование селективности устройств релейной защиты электрических сетей.

32. Исследование токов короткого замыкания и их влияния на работу релейной защиты.

33. Совершенствование релейной защиты распределительных электрических сетей.

34. Исследование эффективности автоматического повторного включения.

35. Исследование работы устройств автоматического ввода резерва.

36. Моделирование режимов короткого замыкания и работы релейной защиты.

37. Исследование микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики.

38. Разработка и исследование алгоритмов противоаварийной автоматики.

5. Электрические машины и трансформаторы

39. Исследование рабочих характеристик силового трансформатора.

40. Исследование режимов работы силовых трансформаторов в системах электроснабжения.

41. Исследование влияния нагрузки на параметры силового трансформатора.

42. Исследование параллельной работы силовых трансформаторов.

43. Исследование способов диагностики состояния силовых трансформаторов.

44. Исследование потерь и энергетической эффективности силовых

трансформаторов.

45. Исследование переходных процессов в электрических машинах.

46. Исследование характеристик асинхронных электродвигателей.

47. Исследование способов повышения энергоэффективности электропривода.

48. Моделирование режимов работы электрических машин.

6. Электрооборудование и диагностика

49. Исследование методов технической диагностики электрооборудования.

50. Исследование методов оценки технического состояния электрооборудования.

51. Исследование методов контроля состояния изоляции электрического оборудования.

52. Исследование современных методов диагностики кабельных линий.

53. Исследование причин повреждения силовых кабельных линий.

54. Исследование методов определения места повреждения кабельных линий.

55. Исследование методов диагностирования высоковольтного оборудования.

56. Разработка методов повышения эксплуатационной надежности электрооборудования.

57. Исследование влияния эксплуатационных факторов на техническое состояние электрооборудования.

58. Применение современных информационных технологий для мониторинга состояния электрооборудования.

7. Цифровизация электроэнергетики

59. Исследование возможностей применения цифровых технологий в электроэнергетике.

60. Исследование цифровых систем мониторинга электрических сетей.

61. Исследование возможностей применения интеллектуальных систем управления электроснабжением.

62. Исследование применения технологий автоматизированного сбора и анализа данных о потреблении электроэнергии.

63. Исследование возможностей применения SCADA-систем для мониторинга и управления электрическими сетями.

64. Исследование цифровых технологий технической диагностики электрооборудования.

65. Разработка математической модели цифровой системы мониторинга электроэнергетического объекта.

66. Исследование применения технологий искусственного интеллекта для диагностики электрооборудования.

67. Прогнозирование электрических нагрузок с использованием современных информационных технологий.

68. Разработка алгоритмов интеллектуального управления режимами электроснабжения.

8. Возобновляемые источники энергии и распределенная генерация

69. Исследование режимов работы электрических сетей с распределенной генерацией.
70. Исследование влияния солнечных электростанций на режимы распределительной сети.
71. Исследование эффективности применения фотоэлектрических установок в системах электроснабжения.
72. Исследование режимов совместной работы традиционных и возобновляемых источников энергии.
73. Исследование проблем интеграции возобновляемых источников энергии в электрические сети.
74. Моделирование работы распределенной энергетической системы.
75. Исследование накопителей электрической энергии в системах электроснабжения.
76. Исследование эффективности применения систем накопления электрической энергии.
77. Оптимизация режимов работы локальной энергетической системы с возобновляемыми источниками энергии.
78. Исследование перспектив развития микросетей в системах электроснабжения.

9. Энергосбережение и энергоэффективность

79. Исследование мероприятий по повышению энергоэффективности системы электроснабжения.
80. Анализ структуры и динамики электропотребления объекта.
81. Исследование способов снижения потерь электрической энергии.
82. Разработка мероприятий по оптимизации электропотребления.
83. Исследование эффективности применения энергоэффективного электрооборудования.
84. Исследование эффективности применения регулируемого электропривода.
85. Исследование возможностей автоматизации управления электропотреблением.
86. Разработка мероприятий по рациональному использованию электрической энергии.
87. Исследование эффективности систем коммерческого и технического учета электроэнергии.
88. Исследование методов прогнозирования электропотребления.

10. Математическое и компьютерное моделирование

89. Разработка математической модели системы электроснабжения.
90. Разработка компьютерной модели электрической сети.
91. Моделирование установившихся режимов электрической сети.
92. Моделирование переходных процессов в электрических системах.
93. Компьютерное моделирование токов короткого замыкания.
94. Моделирование работы устройств релейной защиты и автоматики.
95. Моделирование процессов компенсации реактивной мощности.

96. Моделирование влияния нелинейных нагрузок на качество электрической энергии.

97. Исследование электрических сетей с использованием MATLAB/Simulink.

98. Исследование электроэнергетических процессов с использованием Scilab/Xcos и GNU Octave.

99. Сравнительный анализ результатов физического и компьютерного моделирования электроэнергетических процессов.

100. Разработка программного средства для расчета и анализа параметров системы электроснабжения.

11. Надежность и эксплуатация электроэнергетических систем

101. Исследование показателей надежности системы электроснабжения.

102. Анализ отказов электрооборудования и их влияния на надежность электроснабжения.

103. Исследование методов повышения надежности электрических сетей.

104. Исследование эффективности технического обслуживания электрооборудования.

105. Совершенствование системы планово-предупредительного ремонта электрооборудования.

106. Исследование методов прогнозирования технического состояния электрооборудования.

107. Оценка остаточного ресурса электротехнического оборудования.

108. Исследование влияния эксплуатационных факторов на надежность электрооборудования.

109. Анализ аварийных режимов и разработка мероприятий по предупреждению отказов.

110. Разработка системы мониторинга надежности электроэнергетического объекта.

12. Электрическое освещение

111. Исследование энергоэффективности систем внутреннего и наружного освещения.

112. Исследование эффективности применения светодиодных источников света.

113. Разработка мероприятий по повышению энергоэффективности систем наружного освещения.

114. Исследование автоматизированных систем управления наружным освещением.

115. Исследование применения фоторелейных и астрономических систем управления освещением.

116. Исследование интеллектуальных систем управления городским освещением.

117. Моделирование режимов работы системы наружного освещения.

118. Исследование качества электрической энергии при работе

современных осветительных установок.

13. Электробезопасность

119. Исследование условий электробезопасности в системах электроснабжения.

120. Исследование защитного заземления электроустановок.

121. Исследование эффективности устройств защитного отключения.

122. Исследование методов защиты от поражения электрическим током.

123. Исследование защитных средств при эксплуатации электроустановок.

124. Анализ условий безопасной эксплуатации электрооборудования.

125. Исследование влияния состояния изоляции на безопасность электроустановок.

14. Перспективные направления электроэнергетики

126. Исследование интеллектуальных электрических сетей Smart Grid.

127. Исследование технологий управления спросом на электрическую энергию.

128. Исследование перспектив применения искусственного интеллекта в электроэнергетике.

129. Разработка интеллектуальной системы прогнозирования электрической нагрузки.

130. Исследование технологий цифрового двойника электроэнергетического объекта.

131. Исследование возможностей применения машинного обучения для диагностики электрооборудования.

132. Исследование автоматизированных систем управления электроэнергетическими объектами.

133. Исследование возможностей повышения гибкости и устойчивости распределительных электрических сетей.

134. Исследование перспектив развития локальных энергетических систем.

135. Комплексное исследование современных цифровых технологий управления электроснабжением.

Рекомендации по выбору тематики

При выборе темы научно-исследовательской работы рекомендуется учитывать:

- соответствие темы направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»;
- актуальность исследуемой научной или инженерной проблемы;
- связь темы НИР с темой выпускной квалификационной работы;
- наличие необходимого лабораторного оборудования, исходных данных и программных средств;
- возможность проведения расчетных, экспериментальных или компьютерных исследований;
- возможность получения конкретного научного или практического

результата;

- возможность дальнейшего использования результатов НИР при выполнении ВКР;
- научные интересы обучающегося и направления научно-исследовательской деятельности кафедры «Электроснабжение».

Конкретная тема научно-исследовательской работы определяется индивидуально и утверждается в установленном порядке. При необходимости формулировка темы может быть уточнена с учетом объекта исследования, его технических характеристик, используемых методов и программных средств.

Для проведения НИР рекомендуется выбирать темы, предусматривающие **не только изучение и описание существующего объекта**, но и выполнение самостоятельной исследовательской работы: проведение расчетов, разработку математической или компьютерной модели, постановку эксперимента, обработку экспериментальных данных, сравнительный анализ вариантов, разработку технических предложений и формулирование обоснованных выводов.

5 ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

Формой промежуточной аттестации по производственной практике (научно-исследовательской работе) является **зачет с оценкой**. Основной формой отчетности обучающегося по результатам прохождения практики является **отчет по производственной практике**, дополненный дневником практики, индивидуальным заданием и иными документами, предусмотренными программой практики.

Зачет с оценкой проводится, как правило, в форме **защиты отчета и индивидуального собеседования**. В ходе защиты обучающийся представляет основные результаты выполненной научно-исследовательской работы, докладывает о выполнении индивидуального задания, обосновывает выбранные методы исследования, характеризует полученные результаты и формулирует основные выводы. В процессе собеседования обучающийся отвечает на вопросы руководителя практики и членов комиссии, связанные с содержанием выполненной работы, использованными методами исследования, полученными результатами и их практической значимостью.

При оценивании результатов практики учитываются полнота и качество выполнения индивидуального задания, степень самостоятельности обучающегося, качество проведенного анализа научной и научно-технической литературы, обоснованность применяемых методов исследования, достоверность и содержательность полученных результатов, качество оформления отчетной документации, а также способность обучающегося аргументированно представлять и защищать результаты своей работы.

В период прохождения практики обучающийся обязан своевременно вести дневник практики и отражать в нем основные виды выполненных

работ. Записи в дневнике должны выполняться регулярно, по мере прохождения практики, и содержать краткую характеристику выполненной работы, изученных вопросов, полученных результатов и собранных материалов.

Отчет по практике рекомендуется составлять **по мере выполнения отдельных этапов научно-исследовательской работы**, что обеспечивает последовательное отражение хода исследования и позволяет своевременно выявлять и устранять недостатки в выполнении индивидуального задания.

Структура и содержание отчета по практике

Отчет по производственной практике (научно-исследовательской работе) должен отражать содержание и результаты выполненной обучающимся работы и оформляться в соответствии с требованиями образовательной организации и настоящих методических рекомендаций.

Отчет должен включать:

- титульный лист (Приложение А);
- индивидуальное задание на производственную практику (научно-исследовательскую работу);
- календарный план (график) прохождения практики;
- дневник прохождения практики;
- содержание отчета с указанием наименований структурных элементов и соответствующих страниц;
- введение, в котором обосновываются актуальность темы, цель, задачи, объект и предмет исследования;
- основную часть, содержащую описание выполненных научно-исследовательских работ и полученных результатов;
- заключение, содержащее основные результаты, выводы и предложения по итогам проведенного исследования;
- список использованных источников;
- приложения при наличии материалов, дополняющих основную часть отчета.

В список использованных источников включаются учебная, научная, научно-техническая и нормативная литература, материалы периодических изданий, электронные информационные ресурсы, официальные интернет-ресурсы, патентная документация и иные источники, использованные при выполнении научно-исследовательской работы.

Требования к содержанию отчета

В отчете должны быть последовательно представлены основные результаты выполнения научно-исследовательской работы, в том числе:

- результаты поиска, отбора, изучения и анализа научной и научно-технической литературы по теме исследования;
- обоснование актуальности и выбора темы научно-исследовательской работы;
- характеристика объекта и предмета исследования;

- формулировка цели и задач исследования;
- обоснование выбора методов и средств проведения исследования;
- описание экспериментальных установок, лабораторных стендов, измерительных средств и оборудования, использованных в работе;
- принципиальные, структурные, функциональные и иные схемы исследовательских установок и разрабатываемых технических решений;
- описание методики проведения экспериментальных исследований;
- описание этапов разработки, создания, настройки или модернизации математической, имитационной либо компьютерной модели исследуемого объекта;
- описание применяемых программных средств и информационных технологий;
- результаты проведенных экспериментальных, расчетных и (или) компьютерных исследований;
- обработка, систематизация и анализ полученных результатов;
- оценка достоверности и практической значимости результатов исследования;
- сопоставление полученных результатов с известными научными и техническими решениями;
- предложения по дальнейшему развитию и практическому применению результатов исследования;
- выводы по результатам выполненной научно-исследовательской работы.

Результаты исследования рекомендуется представлять в форме ***таблиц, графиков, диаграмм, расчетов, схем, фотографий, математических выражений, результатов моделирования и иных иллюстративных материалов,*** позволяющих наглядно представить ход и результаты выполненной работы.

К отчету могут прилагаться дополнительные материалы, подготовленные в процессе прохождения практики: расчетные материалы, чертежи и схемы, макеты документов, результаты измерений, фотографии экспериментальных установок, программные алгоритмы и результаты их работы, графики и диаграммы, презентационные материалы, тезисы доклада, подготовленная научная статья и другие материалы, имеющие отношение к выполненному исследованию.

Требования к ведению дневника практики

Дневник прохождения производственной практики (научно-исследовательской работы) является документом, отражающим последовательность и содержание выполненных обучающимся работ в течение всего периода практики.

Записи в дневнике должны осуществляться регулярно и содержать сведения о выполненных за каждый день или установленный период работ, изученных вопросах, проведенных исследованиях, полученных результатах и

материалах, собранных для выполнения индивидуального задания и подготовки выпускной квалификационной работы.

Дневник должен содержать:

- сведения о месте прохождения практики и сроках ее проведения;
- индивидуальное задание на практику;
- календарно-тематический план прохождения практики;
- перечень изучаемых вопросов и выполняемых видов научно-исследовательской работы;
- календарные сроки выполнения предусмотренных программой работ;
- краткие сведения о результатах выполненных исследований;
- перечень материалов, полученных и систематизированных обучающимся в период практики для подготовки выпускной квалификационной работы;
- сведения об участии в научных мероприятиях, подготовке публикаций, докладов и презентационных материалов — при наличии;
- замечания, рекомендации и отметки руководителя практики;
- заключение руководителя о выполнении обучающимся программы и индивидуального задания.

Дневник и отчет должны быть взаимосвязаны по содержанию и отражать фактический объем и последовательность выполненной научно-исследовательской работы.

Порядок представления и защиты отчета

По окончании практики обучающийся представляет отчет и предусмотренные программой практики отчетные документы руководителю производственной практики (научно-исследовательской работы) в установленные сроки.

Руководитель осуществляет проверку представленных материалов, оценивает степень выполнения программы практики и индивидуального задания, проверяет содержание и оформление отчета, при необходимости формулирует замечания и рекомендации по его доработке.

После устранения выявленных недостатков и получения допуска к защите обучающийся представляет результаты выполненной работы на защите отчета. Защита проводится в установленный образовательной организацией срок и, как правило, осуществляется комиссией, формируемой на кафедре «Электроснабжение».

Защита отчета включает краткое сообщение обучающегося о содержании и результатах научно-исследовательской работы и последующее собеседование. В докладе рекомендуется отразить актуальность темы исследования, цель и задачи работы, применяемые методы, основные этапы исследования, полученные результаты и сформулированные выводы.

В ходе собеседования комиссия может задавать вопросы по содержанию отчета, индивидуального задания, использованным методам исследования, применяемому оборудованию и программным средствам,

полученным результатам, а также по теоретическим и практическим вопросам, связанным с темой научно-исследовательской работы и направлением подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Результаты промежуточной аттестации оцениваются с учетом:

- степени выполнения программы практики;
- полноты и качества выполнения индивидуального задания;
- уровня самостоятельности при проведении исследования;
- качества и глубины анализа научной и научно-технической литературы;
- обоснованности выбора методов исследования;
- качества выполнения расчетных, экспериментальных и (или) моделирующих работ;
- достоверности и практической значимости полученных результатов;
- качества оформления отчета и дневника практики;
- способности обучающегося анализировать и интерпретировать полученные результаты;
- уровня владения материалом и способности аргументированно защищать результаты выполненной работы.

По результатам защиты отчета и собеседования обучающемуся выставляется **дифференцированная оценка («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»)**, которая характеризует уровень выполнения программы практики, качество представленных материалов и степень сформированности навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности.

Защита отчета является завершающим этапом производственной практики (научно-исследовательской работы) и позволяет оценить степень достижения целей и выполнения задач практики, а также готовность обучающегося применять полученные знания, умения и навыки при выполнении выпускной квалификационной работы.

Критерии оценки научно-исследовательской работы обучающегося

Оценка результатов производственной практики (научно-исследовательской работы) осуществляется на основании анализа представленной отчетной документации, результатов выполнения индивидуального задания, качества проведенного исследования, степени самостоятельности обучающегося, а также результатов защиты отчета и собеседования.

При выставлении итоговой оценки учитываются:

- степень выполнения программы производственной практики;
- полнота и качество выполнения индивидуального задания;
- актуальность и обоснованность выбранной темы исследования;
- качество поиска, отбора, анализа и систематизации научной и научно-технической информации;
- обоснованность выбора методов и средств исследования;
- качество выполнения теоретических, расчетных, экспериментальных и (или) компьютерных исследований;

- корректность обработки и интерпретации полученных результатов;
- степень самостоятельности обучающегося при выполнении научно-исследовательской работы;
- умение выявлять причинно-следственные связи, формулировать научные выводы и обосновывать предлагаемые решения;
- практическая значимость и возможность использования полученных результатов;
- соответствие результатов исследования теме ВКР;
- качество оформления отчета, дневника и других предусмотренных документов;
- уровень подготовки и проведения защиты отчета;
- полнота, точность и аргументированность ответов на вопросы руководителя и членов комиссии.

Оценка «отлично»

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, который полностью выполнил программу практики и индивидуальное задание, продемонстрировал высокий уровень сформированности навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности и представил качественно оформленные отчетные материалы.

При защите отчета обучающийся:

1. дает исчерпывающие, правильные и аргументированные ответы на поставленные вопросы;
2. демонстрирует глубокое понимание целей, задач и содержания проведенного исследования;
3. четко формулирует актуальность темы, объект, предмет, цель и задачи НИР;
4. обоснованно выбирает и характеризует применяемые методы исследования;
5. демонстрирует умение самостоятельно анализировать научную и научно-техническую информацию и выделять наиболее существенные положения;
6. аргументированно обосновывает теоретические положения и подтверждает основные выводы результатами расчетов, моделирования и (или) экспериментальных исследований;
7. демонстрирует умение самостоятельно устанавливать причинно-следственные связи между исследуемыми факторами и полученными результатами;
8. способен критически оценивать достоверность и ограничения полученных результатов;
9. правильно интерпретирует результаты исследования и формулирует обоснованные выводы;
10. показывает понимание практической значимости результатов и возможностей их применения при решении инженерных задач;
11. демонстрирует связь выполненной НИР с темой и содержанием выпускной квалификационной работы;

12. отвечает на вопросы четко, последовательно, логично и профессионально, используя соответствующую научную и техническую терминологию;

13. способен самостоятельно отвечать на дополнительные и уточняющие вопросы;

14. представляет отчет, дневник и другие материалы в полном объеме и в соответствии с установленными требованиями.

Оценка «хорошо»

Оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, который в целом выполнил программу практики и индивидуальное задание, продемонстрировал достаточный уровень теоретической и практической подготовки, однако допустил отдельные недостатки в проведении исследования, анализе результатов или их представлении.

При защите отчета обучающийся:

1. дает правильные и достаточно полные ответы на большинство поставленных вопросов;

2. демонстрирует понимание цели, задач и основных результатов выполненной НИР;

3. в основном правильно обосновывает выбор методов исследования;

4. способен анализировать и систематизировать научную и научно-техническую информацию, однако не всегда выделяет наиболее существенные положения;

5. правильно интерпретирует основные результаты исследования, но отдельные выводы недостаточно аргументированы;

6. допускает отдельные неточности при объяснении теоретических положений или результатов экспериментальных, расчетных и модельных исследований;

7. в целом понимает причинно-следственные связи исследуемых процессов, но испытывает отдельные затруднения при их самостоятельном объяснении;

8. показывает понимание практической значимости выполненной работы и ее связи с темой ВКР;

9. ответы на вопросы в основном логичны и последовательны, однако отдельные положения изложены недостаточно четко;

10. правильно отвечает на основные вопросы, но при ответах на дополнительные или уточняющие вопросы может испытывать определенные затруднения;

11. представляет отчетную документацию в основном в полном объеме, при этом в оформлении могут иметься отдельные недостатки, не препятствующие оценке результатов работы.

Оценка «удовлетворительно»

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который в основном выполнил программу практики и индивидуальное задание, однако продемонстрировал недостаточный уровень самостоятельности, системности

и глубины при проведении и представлении результатов научно-исследовательской работы.

При защите отчета обучающийся:

1. дает в основном правильные ответы на поставленные вопросы, однако испытывает затруднения при их обосновании;
2. демонстрирует общее понимание целей и задач выполненной НИР, но недостаточно глубоко раскрывает содержание проведенного исследования;
3. имеет представление об использованных методах исследования, однако не всегда способен объяснить причины их выбора;
4. представляет основные результаты работы, но испытывает затруднения при их анализе и интерпретации;
5. недостаточно уверенно устанавливает причинно-следственные связи между исследуемыми факторами и полученными результатами;
6. при ответах не всегда выделяет главное и допускает отдельные неточности в использовании научной и технической терминологии;
7. на уточняющие вопросы отвечает после дополнительных пояснений со стороны комиссии;
8. испытывает затруднения при оценке достоверности и практической значимости полученных результатов;
9. имеет общее представление о связи выполненной НИР с темой выпускной квалификационной работы;
10. представляет отчетную документацию, содержащую основные необходимые материалы, но допускает отдельные содержательные и оформительские недостатки.

Оценка «неудовлетворительно»

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся в случае существенного невыполнения программы практики и (или) индивидуального задания, отсутствия необходимых результатов научно-исследовательской работы либо неспособности продемонстрировать минимально необходимый уровень знаний и навыков, предусмотренных программой практики.

Основаниями для выставления оценки «неудовлетворительно» могут являться:

1. существенное невыполнение программы производственной практики;
2. невыполнение или существенное невыполнение индивидуального задания;
3. отсутствие предусмотренных программой результатов научно-исследовательской работы;
4. непредставление отчета и (или) других обязательных отчетных документов в установленном порядке;
5. отсутствие понимания содержания выполненной работы и невозможность объяснить основные этапы исследования;
6. неспособность ответить на основные вопросы по содержанию НИР;

7. отсутствие обоснования применяемых методов исследования и полученных результатов;

8. неспособность интерпретировать основные результаты проведенных расчетов, экспериментов или компьютерного моделирования;

9. наличие существенных ошибок, препятствующих оценке результатов научно-исследовательской работы;

10. установление факта представления материалов, не соответствующих фактически выполненной работе, либо отсутствия самостоятельного вклада обучающегося в выполнение индивидуального задания.

Итоговая оценка результатов практики

Итоговая оценка за производственную практику (научно-исследовательскую работу) выставляется по результатам проверки отчетной документации и защиты отчета с учетом результатов выполнения индивидуального задания.

Дифференцированный зачет по практике оформляется в установленном образовательной организацией порядке в соответствующей ведомости и документах учета успеваемости обучающегося.

Положительная оценка по результатам промежуточной аттестации свидетельствует о выполнении обучающимся программы практики, индивидуального задания и установленных требований к отчетности.

Обучающийся, не выполнивший программу практики по уважительной причине, может быть направлен на повторное прохождение практики в порядке и сроки, установленные образовательной организацией.

Обучающийся, не выполнивший программу практики без уважительной причины либо получивший неудовлетворительную оценку по результатам промежуточной аттестации, имеет академическую задолженность, которая подлежит ликвидации в порядке и сроки, установленные локальными нормативными актами образовательной организации. Последствия неисполнения обязанности по ликвидации академической задолженности определяются в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации и локальными нормативными актами образовательной организации.

При успешном прохождении практики и получении положительной оценки результаты промежуточной аттестации в установленном порядке вносятся в соответствующие документы учета успеваемости обучающегося.

Примерные вопросы к зачету по производственной практике (научно-исследовательской работе)

1. Какова цель производственной практики (научно-исследовательской работы) и какие основные задачи решаются в ходе ее прохождения?

2. Какое место занимает научно-исследовательская работа в профессиональной подготовке обучающегося по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»?

3. В чем заключается научная и практическая значимость выполненной вами НИР?

4. Чем научно-исследовательская работа отличается от учебной и производственной практики эксплуатационного характера?

5. Как осуществлялся выбор и обоснование темы научно-исследовательской работы?

6. В чем заключается актуальность выбранной темы исследования?

7. Как сформулированы объект и предмет выполненного исследования?

8. Какова цель проведенного исследования и каким образом она связана с поставленными задачами?

9. Какие основные задачи были поставлены перед вами при выполнении НИР?

10. Какие научные, учебные, нормативно-технические и информационные источники были использованы при проведении исследования?

11. Какие методы поиска и отбора научной информации применялись при выполнении литературного обзора?

12. Как осуществлялся анализ и систематизация научной и научно-технической литературы по теме исследования?

13. Какие основные научные и технические решения, рассмотренные в литературных источниках, имеют отношение к вашей теме?

14. Какие недостатки или нерешенные проблемы были выявлены в результате анализа существующих исследований?

15. Какие методы научного исследования использовались в выполненной работе?

16. Почему для решения поставленных задач были выбраны именно эти методы исследования?

17. В чем заключается последовательность проведения научного исследования?

18. Какие исходные данные использовались при проведении исследования и как оценивалась их достоверность?

19. Какие теоретические положения были положены в основу исследования?

20. Какие физические и математические закономерности характеризуют исследуемый объект или процесс?

21. Какая математическая модель была использована или разработана в ходе НИР?

22. Каковы основные допущения и ограничения принятой математической модели?

23. Каким образом проверялась адекватность разработанной математической или компьютерной модели?

24. Какие программные средства использовались при выполнении расчетов и моделирования?

25. Для каких целей в исследовании применялись MATLAB, Simulink, SimPowerSystems, Scilab/Xcos или GNU Octave?

26. Какие параметры исследуемого объекта изменялись в процессе моделирования?

27. Какие режимы работы электроэнергетического объекта исследовались?

28. Какие виды расчетов были выполнены в процессе исследования?

29. Проводились ли в рамках НИР экспериментальные исследования? Если да, какова их цель?

30. Как осуществлялась подготовка экспериментальной установки или лабораторного стенда?

31. Какие измерительные приборы и оборудование использовались при проведении эксперимента?

32. Какие требования безопасности необходимо соблюдать при проведении экспериментальных исследований электрооборудования?

33. Как разрабатывалась методика проведения экспериментального исследования?

34. Какие факторы могли оказать влияние на результаты эксперимента?

35. Как осуществлялись сбор, обработка и систематизация экспериментальных данных?

36. Какие методы математической и статистической обработки результатов применялись?

37. Каким образом оценивалась погрешность и достоверность полученных результатов?

38. Какие зависимости, закономерности или тенденции были выявлены в ходе исследования?

39. Как результаты исследования соотносятся с результатами, приведенными в научной литературе?

40. Какие результаты НИР являются наиболее значимыми и почему?

41. Какие результаты исследования имеют практическую значимость для электроэнергетики и электротехники?

42. Какие технические решения были предложены или усовершенствованы по результатам проведенного исследования?

43. Возможно ли практическое внедрение полученных результатов? Какие условия для этого необходимы?

44. Какие направления дальнейшего развития и продолжения исследования можно предложить?

45. В чем заключается самостоятельный вклад обучающегося в выполнение научно-исследовательской работы?

46. Какие трудности возникли при выполнении НИР и каким образом они были преодолены?

47. Каким образом результаты научно-исследовательской работы могут быть использованы при выполнении выпускной квалификационной работы?

48. Какие материалы ВКР были подготовлены или собраны в период прохождения практики?

49. Какие результаты НИР могут быть представлены в форме научной статьи, тезисов доклада или материала для участия в научной конференции?

50. Какие основные выводы можно сделать по результатам выполненной научно-исследовательской работы и насколько достигнута поставленная цель?

6 ОФОРМЛЕНИЕ ОТЧЕТА

Отчет оформляется в соответствии с требованиями локальных нормативных актов СевКавГА и действующих государственных стандартов по оформлению текстовых документов.

При оформлении документа используют гарнитуры шрифта Times New Roman или Arial размером 14 для основного текста и размером 12 для приложений, примечаний, сносок и примеров.

Допускается использование шрифта размером 13 и 11 для основного текста и размером 12 и 10 для приложений, примечаний, сносок и примеров соответственно. Использование различных сочетаний размеров шрифта в одном документе не допускается. Использование различных гарнитур шрифта в одном документе не рекомендуется.

Текст выровнен по ширине, величина абзацного отступа – 12,5 мм.

Поля: левое – 30 мм, правое – 15 мм, верхнее и нижнее – по 20 мм.

При оформлении документа допускается использовать перенос в словах, кроме заголовков. Текст оформляют с использованием полуторного межстрочного интервала. Допускается использование двойного межстрочного интервала.

Абзацы в тексте начинают отступом, равным пяти знакам используемой гарнитуры шрифта (12,5 - 17 мм).

Деление документа на части

Структуризация материала осуществляется в соответствии с ГОСТ Р 2.105-2019 ЕСКД (Общие требования к текстовым документам), учитывая логику изложения (разделы, подразделы, пункты).

Не структурированный материал к рассмотрению не принимается.

Текстовую часть отчета разделяют на разделы (главы), подразделы, пункты. В каждом из указанных элементов разделения в качестве внутреннего текстового подразделения могут также выступать перечисления. Перед каждым элементом перечисления следует ставить дефис. При необходимости ссылки в тексте на один из элементов перечисления вместо дефиса ставятся строчные буквы в порядке русского алфавита, начиная с буквы а (за исключением букв ё, з, й, о, ч, ъ, ы, ь), после которой ставится скобка.

Разделы имеют сквозную нумерацию в пределах всего отчета по практике. Исключение составляют разделы: «Содержание», «Введение», «Список использованных источников», которые не нумеруются. Содержание (оглавление) пояснительной записки следует помещать в начале, а список литературы – в конце (перед приложением).

Если раздел или подраздел состоит из одного пункта, он также нумеруется.

В содержание включают наименование всех разделов, подразделов, пунктов (если они имеют наименование) без какой-либо перифразировки с указанием номеров страниц, на которых размещается начало материала разделов, подразделов, пунктов. В случае оформления пояснительной записки, состоящей из нескольких частей, в первой части помещают содержание всей работы, дополнительно указывая номер части.

Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всего документа, обозначены арабскими цифрами. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. Разделы, как и подразделы, могут состоять из одного или нескольких пунктов. Если документ не имеет подразделов, то нумерация пунктов в нем должна быть в пределах каждого раздела, и номер пункта должен состоять из номеров раздела и пункта, разделенных точкой. В конце номера пункта точка не ставится, например:

1. Типы и основные размеры

1.1
1.2
1.3

Нумерация пунктов первого раздела документа

2. Технические требования

2.1
2.2
2.3

Нумерация пунктов второго раздела документа

Если документ имеет подразделы, то нумерация пунктов должна быть в пределах подраздела и номер пункта должен состоять из номеров раздела, подраздела и пункта, разделенных точками, например:

3. Методы испытаний

3.1 Состав программного обеспечения

3.1.1
3.1.2
3.1.3

Нумерация пунктов первого подраздела третьего раздела документа

3.2. Подготовка к испытанию

3.2.1
3.2.2
3.2.3

Нумерация пунктов второго подраздела третьего раздела документа

Если раздел или подраздел состоит из одного пункта, он также нумеруется.

Если текст документа подразделяется только на пункты, они нумеруются порядковыми номерами в пределах документа.

Разделы, подразделы должны иметь заголовки. Пункты, как правило, заголовков не имеют.

Заголовки должны четко и кратко отражать содержание разделов, подразделов. Заголовки следует печатать с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая. Переносы слов в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

Расстояние между заголовком раздела (подраздела) и предыдущим или последующим текстом, а также между заголовками раздела и подраздела должно быть равно не менее чем двум высотам шрифта, которым набран основной текст документа.

Расстояние между строками заголовков подразделов и пунктов принимают таким же, как в тексте. Каждый раздел рекомендуется начинать с нового листа (страницы).

Стиль изложения

Текст документа должен быть кратким, четким и не допускать различных толкований.

Изложение ведётся в безличной форме. Не допускаются выражения от первого лица («Я решил…», «Я применил…» и т.п.). Следует писать: «Исходя из приведенных обоснований, принято решение…», «…Для достижения этой цели применено…» и т.д.

При изложении *обязательных* требований в тексте должны применяться «категорические» слова "должен", "следует", "необходимо", "требуется, чтобы", "разрешается только", "не допускается", "запрещается", "не следует" и т.д.

При изложении *других* положений следует применять слова – "могут быть", "как правило", "при необходимости", "может быть", "в случае, если" и т.д.

В пояснительной записке должны правильно применяться научно-технические термины, обозначения и определения, установленные соответствующими стандартами, а при их отсутствии – общепринятые в научно-технической литературе.

Оформление физических величин

В пояснительной записке необходимо применять стандартизованные единицы физических величин, их наименования и обозначения в соответствии с ГОСТ 8.417-2024 (Государственная система обеспечения единства измерений).

Применение в тексте пояснительной записки различных систем обозначения единиц физических величин не допускается. Наряду с единицами системы измерений (СИ), при необходимости в скобках указывают единицы ранее применявшихся систем, разрешенных к применению.

В тексте документа числовые значения величин с обозначением единиц физических величин и единиц счета следует писать цифрами, а числа без

обозначения единиц физических величин и единиц счета от единицы до девяти - словами.

Примеры:

1. Провести испытания пяти труб, каждая длиной 5 м.

2. Отобрать 15 труб для испытаний на давление.

Единица физической величины одного и того же параметра в пределах одного документа должна быть постоянной. Если в тексте приводится ряд числовых значений, выраженных в одной и той же единице физической величины, то ее указывают только после последнего числового значения, например 1,50; 1,75; 2,00 м.

Если в тексте документа приводят диапазон числовых значений физической величины, выраженных в одной и той же единице физической величины, то обозначение единицы физической величины указывается после последнего числового значения диапазона.

Примеры:

1 От 1 до 5 мм.

2 От 10 до 100 кг.

3 От плюс 10 до минус 40°С.

Недопустимо отделять единицу физической величины от числового значения (переносить их на разные строки или страницы), кроме единиц физических величин, помещаемых в таблицах, выполненных машинописным способом.

Приводя наибольшие или наименьшие значения величин, следует применять словосочетание "должно быть не более (не менее)".

Приводя допустимые значения отклонений от указанных норм, требований, следует применять словосочетание "не должно быть более (менее)".

Например, массовая доля углекислового натрия в технической кальцинированной соде должна быть не менее 99,4 %.

Обозначения единиц помещают за числовыми значениями величин и в строку с ними (без переноса на следующую строку). Числовое значение, представляющее собой дробь с косой чертой, стоящее перед обозначением единицы, заключают в скобки.

Между последней цифрой числа и обозначением единицы оставляют пробел.

Правильно:	***Неправильно:***
100 кВт	100кВт
80 %	80%
20 °С	20°С
(1/60) $с^{-1}$.	1/60$с^{-1}$.

Исключения составляют обозначения в виде знака, поднятого над строкой, перед которыми пробел не оставляют.

Правильно:	***Неправильно:***

20°. 20 °.

При наличии десятичной дроби в числовом значении величины обозначение единицы помещают за всеми цифрами.

Правильно: ***Неправильно:***

423,06 м 423 м,06

5,785° или 5°45,48 или 5°4528,8“ 5°785 или 5°45,48 или 5°4528,8

При указании значений величин с предельными отклонениями числовые значения с предельными отклонениями заключают в скобки и обозначения единиц помещают за скобками или проставляют обозначение единицы за числовым значением величины и за ее предельным отклонением.

Правильно: ***Неправильно:***

(100,0 ± 0,1) кг 100,0 ± 0,1 кг

50 г ± 1 г. 50 ± 1 г.

Допускается применять обозначения единиц в пояснениях обозначений величин к формулам. Помещать обозначения единиц в одной строке с формулами, выражающими зависимости между величинами или между их числовыми значениями, представленными в буквенной форме, не допускается.

Правильно: ***Неправильно:***

ν= 3,6 s/t,

где ν= 3,6 s/t км/ч,

ν - скорость, км/ч; s - путь, м;

s - путь, м; t - время, с.

t - время, с.

Оформление формул

Оформление формул проводится в соответствии с ГОСТ Р 2.105-2019 ЕСКД (Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам).

Пояснения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, должны быть приведены непосредственно под формулой. Пояснения каждого символа следует давать с новой строки в той последовательности, в которой символы приведены в формуле. Первая строка пояснения должна начинаться со слова "где" без двоеточия после него.

Пример:

Плотность каждого образца ρ*, кг/м*^{3}*, вычисляют по формуле*

$$\rho = \frac{m}{V}, \qquad (1)$$

где

m *- масса образца, кг;*

V *- объем образца, м*^{3}.

Оформление иллюстраций

Оформление иллюстраций проводится в соответствии с ГОСТ Р 2.105-2019 ЕСКД (Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам). Количество иллюстраций должно быть достаточным для пояснения излагаемого текста.

Иллюстрации могут быть расположены как по тексту документа (возможно ближе к соответствующим частям текста), так и в конце его. Иллюстрации следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Если рисунок один, то он обозначается:

Рисунок 1 – Кинематическая схема приспособления

Оформление таблиц

Оформление таблиц проводится в соответствии с ГОСТ Р 2.105-2019 ЕСКД (Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам).



Рисунок 1 - Оформление таблицы

Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Название таблицы, при его наличии, должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Название следует помещать над таблицей.

При переносе части таблицы на ту же или другие страницы название помещают только над первой частью таблицы.

Таблицы следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией.

Заголовки граф и строк таблицы следует писать с прописной буквы, а подзаголовки граф - со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставят. Заголовки и подзаголовки граф указывают в единственном числе.

Разделять заголовки и подзаголовки боковика и граф диагональными линиями не допускается.

Заголовки граф, как правило, записывают параллельно строкам таблицы. При необходимости допускается перпендикулярное расположение заголовков граф. Головка таблицы должна быть отделена линией от остальной части таблицы. Высота строк таблицы должна быть не менее 8 мм.

Допускается помещать таблицу вдоль длинной стороны листа документа.

Если в конце страницы таблица прерывается и ее продолжение будет на следующей странице, в первой части таблицы нижнюю горизонтальную линию, ограничивающую таблицу, не проводят.

Нумерация листов, иллюстраций и таблиц

Нумерация листов пояснительной записки выполняется арабскими цифрами, ***соблюдая сквозную нумерацию.*** Исключение составляют листы со спецификациями, которые помещаются в конце пояснительной записки и имеют свою внутреннюю нумерацию листов.

На титульном листе, номера страниц не проставляются, но их следует учитывать в общей нумерации страниц записки. На остальных листах записки номера страниц проставляются в нижней части листа справа без точки и черточек.

Иллюстрации и таблицы, расположенные на отдельных листах, включаются в общую нумерацию листов записки.

Номера страниц с иллюстрациями и таблицами, изображенными с поворотом на 90 градусов по часовой стрелке, а также листов приложений с типовыми бланками документов, фотографий допускается не указывать, но учитывать в общей нумерации страниц записки.

Пустые листы в общую нумерацию страниц записки не входят.

Нумерация иллюстраций, формул, таблиц выполняется арабскими цифрами единообразно в пределах записки одним из способов:

– в виде сквозной нумерации, содержащей только порядковый номер иллюстрации, формулы или таблицы в объеме всей записки;

– в виде нумерации внутри каждого из разделов записки. В этом случае, нумерация включает в себя номер данного раздела и порядковый номер структурной единицы внутри данного раздела, разделенные точкой. **Точка после последней цифры не ставится.**

Список использованных источников должен содержать перечень источников, используемых при выполнении работы. Источники следует располагать в порядке появления ссылок в тексте. Ссылки в тексте на источники указывают порядковыми номерами по списку источников, выделенными квадратными скобками чертами, например: [5]. При необходимости, в скобках указывают номер страницы, например: [18, т.1, с 381]. Сведения об источниках, включенных в список, необходимо давать в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.100-2018.

Сокращения в тексте

В тексте допускаются только общепринятые сокращения слов, согласно ГОСТ Р 7.0.12—2011. Исключением являются сокращения слов в

боковиках и головках таблиц, где причиной сокращений может явиться недостаток места.

Допускается применение сокращений понятий и аббревиатур, относящихся к определенной области знания, но в этом случае их перечень с расшифровкой должен быть помещен в начало работы после содержания. Если этих сокращений немного (меньше 20), то достаточно их расшифровки при первом упоминании в тексте (в скобках либо в подстрочном примечании).

Внутри предложения слова «и другие», «и тому подобное», «и прочие», «так как», «например», «около» не сокращают.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение практики включает:

- рабочую программу практики;
- методические рекомендации по прохождению практики и подготовке и оформлению отчета;
- фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

При подготовке отчета обучающимся рекомендуется использовать:

- учебную и научную литературу по электроэнергетике и электротехнике;
- нормативные правовые акты и нормативно-технические документы Российской Федерации;
- национальные стандарты (ГОСТ), своды правил (СП), правила технической эксплуатации электроустановок, правила по охране труда при эксплуатации электроустановок;
- техническую документацию предприятий электроэнергетики;
- материалы электронно-библиотечных систем, официальные сайты федеральных органов исполнительной власти, системного оператора, электросетевых компаний, производителей электрооборудования и иные специализированные информационные ресурсы.

Перечень учебной литературы и ресурсов сети «интернет», необходимых для проведения производственной практики (научно-исследовательской работы).

1. Правила устройства электроустановок. ПУЭ / М-во энергетики Российской Федерации. – 7-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергия, 2017. – 784 с.

2. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления : национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 7.0.100-2018. — Введ. 2019-12-10. — Москва : Стандартинформ, 2018. — 124 с.

3. ГОСТ 19.701-90. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Условные обозначения и правила выполнения. — Введ. 1992-01-01. — Москва : ИПК Издательство стандартов, 2010. — 29 с.

4. ГОСТ 21.210–2014. Система проектной документации для строительства. Условные графические изображения электрооборудования и проводок на планах // Межгосударственный стандарт. — Москва: Стандартинформ, 2015. — 16 с. — Текст: непосредственный.

5. ГОСТ 8.417-2024. Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин. — Введ. 2025-09-01. — Москва : Росстандарт, 2024. — 45 с.

6. ГОСТ Р 2.105–2019. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам. — М.: Стандартинформ, 2019. — 48 с.

7. ГОСТ Р 52735-2007. Короткие замыкания в электроустановках. Методы расчёта в электроустановках переменного тока напряжением свыше 1 кВ. — Введ. 2008-01-01. — Москва : Стандартинформ, 2021. — 39 с.

8. ГОСТ Р 7.0.12—2011. Библиографическая запись. Сокращение слов и словосочетаний на русском языке. Общие требования и правила. — Введ. 2012-09-01. — Москва : Стандартинформ, 2019. — 76 с.

9. Абдулвелеев, И. Р. Основы электробезопасности в электроэнергетике: учебное пособие / И. Р. Абдулвелеев. — Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. — 100 с. — ISBN 978-5-9729-1074-8. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/124222.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

10. Абдулвелеев, И. Р. Основы электробезопасности в электроэнергетике: учебное пособие / И. Р. Абдулвелеев. — Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. — 100 с. — ISBN 978-5-9729-1074-8. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/124222.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

11. Агафонов, А. И. Современная релейная защита и автоматика электроэнергетических систем: учебное пособие / А. И. Агафонов, Т. Ю. Бростилова, Н. Б. Джазовский. — 2-е изд. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 300 с. — ISBN 978-5-9729-0505-8. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/98355.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

12. Безопасность жизнедеятельности: практикум / Д. О. Литвинов, Н. А. Литвинова, В. И. Усольцев, А. И. Усольцев; под редакцией В. И. Усольцева. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 83 с. — ISBN 978-5-4497-2885-2. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/138470.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

13. Гусева, Н. В. Экономика энергетики: учебное пособие / Н. В. Гусева, С. В. Новичков. — 2-е изд. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2026. — 198 с. — ISBN 978-5-4497-0008-7. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/155124.html. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

14. Джендубаев, А.-З. Р. MATLAB, Simulink и SimPowerSystems в электроэнергетике: Методические указания к самостоятельной работе студентов очной формы обучения по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника", профиль "Электроснабжение" / Джендубаев А.-З. Р., – Черкесск: БИЦ СевКавГГТА, 2016. – 38 с.

15. Клочкова, Н. Н. Электрооборудование подстанций: учебное пособие / Н. Н. Клочкова, А. В. Обухова. — 2-е изд. — Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 89 с. —

Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/91161.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

16. Клочкова, Н. Н. Электроснабжение цеха: учебно-методическое пособие / Н. Н. Клочкова, А. В. Обухова, А. Н. Проценко. — Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 144 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/91162.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

17. Котенев, В. И. Короткие замыкания в системах электроснабжения промышленных предприятий: учебное пособие / В. И. Котенев, А. В. Котенев. — Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 124 с. — ISBN 978-5-7964-2187-1. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/111377.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

18. Куксин, А. В. Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем: практикум по выполнению лабораторных работ / А. В. Куксин. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 94 с. — ISBN 978-5-4497-0527-3. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/94928.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

19. Куксин, А. В. Электроснабжение промышленных предприятий: учебно-методическое пособие по курсовому проектированию / А. В. Куксин. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 44 с. — ISBN 978-5-4497-0591-4. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/101766.html. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

20. Немировский, А. Е. Электрооборудование электрических сетей, станций и подстанций: учебное пособие / А. Е. Немировский, И. Ю. Сергиевская, Л. Ю. Крепышева. — 4-е изд. — Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. — 174 с. — ISBN 978-5-9729-0404-4. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/98362.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

21. Проектирование электроснабжения: учебное пособие / Н. Т. Патшин, А. В. Варганова, О. В. Газизова, Е. А. Панова. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. — 504 с. — ISBN 978-5-9729-1534-7. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/143244.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

22. Проектирование электроснабжения: учебное пособие / Н. Т. Патшин, А. В. Варганова, О. В. Газизова, Е. А. Панова. — Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2024. — 504 с. — ISBN 978-5-9729-1534-7. — Текст:

электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/143244.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

23. Синюкова, Т. В. Проектирование систем электроснабжения: учебное пособие / Т. В. Синюкова. — Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. — 49 с. — ISBN 978-5-00175-025-3. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/106253.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

24. Синюкова, Т. В. Электрические аппараты: учебное пособие / Т. В. Синюкова. — Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 49 с. — ISBN 978-5-88247-976-2. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/101458.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

25. Широбокова, О. Е. Электробезопасность: методическое пособие для студентов всех форм обучения направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» / О. Е. Широбокова. — Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2022. — 80 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/138273.html. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

ПРИЛОЖЕНИЕ А

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

ОТЧЕТ ПО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА)

Студента_____

Специальность (направление подготовки)_____

Форма обучения_____

Курс_____

Институт (факультет)_____

Кафедра _____

Место прохождения практики_____

Сроки прохождения практики_____

Договор_____

Руководитель практики

_____ _____

Дата защиты_____ **Оценка** _____

Черкесск, 2027 г.

ДЖЕНДУБАЕВ Абрек-Заур Рауфович
ШПАК Ольга Валентиновна

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА)

Методические рекомендации по организации, прохождению и оформлению результатов практики для обучающихся по направлению подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Корректор Чагова О. Х.
Редактор Чагова О. Х.

Сдано в набор 20.08.2026 г.
Формат 60х84/16
Бумага офсетная.
Печать офсетная.
Усл. печ. л. 2,55
Заказ № 5401
Тираж 100 экз.

Оригинал-макет подготовлен в
Библиотечно-издательском центре СКГА
369000, г. Черкесск, ул. Ставропольская, 36