МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ



О. В. Шпак
Л. В. Черноусова

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ (ПРЕДДИПЛОМНАЯ) ПРАКТИКА

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

Черкесск
2026

УДК 620.9
ББК 31
Ш 83

Рассмотрено на заседании кафедры «Электроснабжение».
Протокол № 1 от «03» 09. 2025 г.
Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом СКГА.
Протокол № 28 от «28» 09. 2025 г.

Рецензенты: Хабаров А. В. – начальник службы технической эксплуатации и организации ремонтов КЧФ ПАО «МРСК Северного Кавказа»

Ш 83 **Шпак, О. В.** Производственная (преддипломная) практика: методические рекомендации по организации, прохождению и оформлению результатов практики для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» / О. В. Шпак, Л. В. Черноусова. – Черкесск: БИЦ СКГА, 2026.– 80 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.

Методические рекомендации предназначены для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» всех форм обучения, руководителей практики от образовательной организации и профильных организаций, а также могут использоваться при организации практической подготовки и методическом сопровождении выполнения выпускных квалификационных работ.

УДК 620.9
ББК 31

© Шпак О. В., Черноусова Л. В., 2026
© ФГБОУ ВО СКГА, 2026

ВВЕДЕНИЕ

4
1. Цели и задачи преддипломной практики. Место практики в структуре образовательной программы. Способы, формы и места проведения практики 6
2. Этапы прохождения практики 9
3. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 15
4. Требования к отчету и процедура защиты отчета по практике 25
5. Требования к оформлению отчета 42
6. Порядок защиты отчета 49
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики 49
8. Шкала и критерии оценивания формируемых компетенций в процессе прохождения производственной (преддипломной) практики, соотнесенные с этапами их формирования 53
9. Примерные вопросы к зачету производственной (преддипломной) практике 64
10. Шкала и критерии оценивания формируемых компетенций в результате прохождения преддипломной практики 75
11. Список использованных источников 77

ВВЕДЕНИЕ

Преддипломная практика является обязательной частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» и проводится в форме практической подготовки обучающихся. Она представляет собой завершающий этап профессиональной подготовки бакалавров, обеспечивающий интеграцию теоретических знаний, практического опыта и результатов научно-исследовательской деятельности, полученных в процессе обучения, а также подготовку обучающихся к выполнению и защите выпускной квалификационной работы.

Основной целью преддипломной практики является сбор, систематизация, анализ и обобщение исходных данных, необходимых для выполнения выпускной квалификационной работы, а также закрепление профессиональных компетенций путем решения инженерно-технических, проектных, исследовательских и эксплуатационных задач в условиях реальной профессиональной деятельности. В период прохождения практики обучающиеся проводят анализ объектов электроэнергетики, изучают техническую и эксплуатационную документацию, выполняют необходимые инженерные расчеты, исследуют режимы работы электроэнергетического оборудования, оценивают надежность, энергоэффективность и безопасность функционирования систем электроснабжения, а также разрабатывают предложения по их совершенствованию.

Преддипломная практика проводится в соответствии с Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», 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, учебным планом, календарным учебным графиком и локальными нормативными актами СКГА.

Базами практики являются профильные организации, деятельность которых соответствует направленности образовательной программы: электросетевые, генерирующие, энергосбытовые, проектные, электромонтажные, сервисные и энергоремонтные организации, промышленные предприятия, объекты агропромышленного комплекса, предприятия жилищно-коммунального хозяйства, объекты транспортной инфраструктуры, туристического кластера, а также научно-исследовательские подразделения и специализированные лаборатории образовательной организации. Выбор базы практики определяется тематикой выпускной квалификационной работы и обеспечивает возможность получения необходимых исходных материалов для ее выполнения.

В ходе преддипломной практики обучающийся изучает организацию работы профильного предприятия, особенности эксплуатации объектов электроэнергетики, действующую нормативно-техническую документацию,

современные технические решения, цифровые технологии управления, мониторинга и диагностики электроэнергетического оборудования. Особое внимание уделяется анализу существующих технических решений, выявлению проблем эксплуатации, оценке эффективности применяемых технологий, проведению инженерных расчетов, технико-экономического анализа и разработке предложений, направленных на повышение надежности, энергоэффективности, безопасности и экономичности систем электроснабжения.

Результатом прохождения преддипломной практики является формирование материалов, необходимых для подготовки выпускной квалификационной работы, включая технические характеристики оборудования, схемы электроснабжения, результаты обследований, экспериментальных исследований, инженерных расчетов, материалы производственных наблюдений, графические материалы и аналитические данные. Полученные результаты используются при подготовке расчетно-пояснительной записки и графической части выпускной квалификационной работы, а также при формулировании выводов и практических рекомендаций.

Настоящие методические рекомендации разработаны с целью оказания методической помощи обучающимся при организации и прохождении преддипломной практики. В издании определены цели, задачи и содержание практики, порядок выполнения индивидуального задания, требования к ведению дневника практики, оформлению отчета, подготовке материалов выпускной квалификационной работы и прохождению промежуточной аттестации. Кроме того, приведены примерная тематика индивидуальных заданий, рекомендации по сбору исходных данных, перечень вопросов к защите отчета, а также список рекомендуемой учебной, нормативно-технической и справочной литературы.

Прохождение преддипломной практики способствует закреплению профессиональных компетенций выпускника, развитию навыков самостоятельной инженерной и исследовательской деятельности, применению современных методов анализа и проектирования объектов электроэнергетики, работе с нормативно-технической документацией и специализированным программным обеспечением, а также приобретению опыта решения комплексных профессиональных задач. Результаты практики являются основой для успешного выполнения и защиты выпускной квалификационной работы и подтверждают готовность выпускника к профессиональной деятельности в области электроэнергетики и электротехники.

Методические рекомендации предназначены для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» всех форм обучения, руководителей практики от образовательной организации и профильных организаций, а также могут использоваться при организации практической подготовки и методическом сопровождении выполнения выпускных квалификационных работ.

1 . Цель и задачи преддипломной практики. Место практики в структуре образовательной программы. Способы, формы и места проведения практики

Целями преддипломной практики являются:

- закрепление, систематизация и углубление теоретических знаний, полученных обучающимися при освоении дисциплин основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»;
- формирование и совершенствование профессиональных компетенций путем решения реальных инженерно-технических, проектных, эксплуатационных и исследовательских задач в условиях деятельности профильной организации;
- приобретение практического опыта анализа, эксплуатации, диагностики и оценки технического состояния объектов электроэнергетики и электротехники;
- сбор, систематизация и обработка исходных данных, необходимых для выполнения выпускной квалификационной работы;
- изучение организационной структуры предприятия, особенностей эксплуатации систем электроснабжения, технологических процессов, применяемого электротехнического оборудования, нормативно-технической и эксплуатационной документации;
- выполнение инженерных расчетов, проведение технического анализа и разработка обоснованных технических решений в рамках темы выпускной квалификационной работы;
- изучение современных методов проектирования, эксплуатации, диагностики, цифрового мониторинга и автоматизации объектов электроэнергетики;
- приобретение навыков применения нормативных правовых актов, государственных стандартов, правил устройства и эксплуатации электроустановок при решении профессиональных задач;
- развитие навыков самостоятельной инженерной, проектной и научно-исследовательской деятельности, анализа и обработки технической информации, подготовки технических отчетов и иной профессиональной документации;
- подготовка материалов расчетного, графического, аналитического и экспериментального характера для выполнения и успешной защиты выпускной квалификационной работы;
- развитие способности принимать технически обоснованные решения с учетом требований надежности, энергоэффективности, промышленной, экологической и электрической безопасности;
- формирование готовности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности в области проектирования, эксплуатации, технического обслуживания и развития объектов электроэнергетики и электротехники.

Основные задачи преддипломной практики

Для достижения поставленных целей в ходе преддипломной практики обучающийся должен решить следующие задачи:

– изучить организационную структуру профильной организации, функции ее подразделений и особенности организации производственной деятельности;

– ознакомиться с системой электроснабжения объекта практики, схемами электрических соединений, составом и техническими характеристиками основного электротехнического оборудования;

– изучить режимы работы объектов электроэнергетики, особенности эксплуатации, технического обслуживания, диагностики и ремонта электрооборудования;

– собрать, систематизировать и проанализировать исходные данные, необходимые для выполнения выпускной квалификационной работы;

– изучить нормативно-правовую, нормативно-техническую, проектную, эксплуатационную и техническую документацию, регламентирующую работу исследуемого объекта;

– выполнить инженерные расчеты, предусмотренные заданием на выпускную квалификационную работу, с использованием современных методик и специализированного программного обеспечения;

– провести анализ технического состояния оборудования, оценить надежность, безопасность, энергоэффективность и качество функционирования системы электроснабжения;

– исследовать существующие технические решения, выявить недостатки действующей системы и определить возможные направления ее совершенствования;

– разработать технически и экономически обоснованные предложения по модернизации, реконструкции или повышению эффективности эксплуатации объектов электроэнергетики;

– освоить современные цифровые технологии, применяемые при проектировании, эксплуатации, мониторинге и диагностике электроэнергетических объектов;

– приобрести навыки работы с технической, проектной и эксплуатационной документацией, измерительными приборами, средствами диагностики и специализированными программными комплексами;

– соблюдать требования охраны труда, промышленной, пожарной, экологической и электрической безопасности при выполнении работ на объектах электроэнергетики;

– подготовить материалы текстовой, расчетной, графической и аналитической частей выпускной квалификационной работы;

– оформить отчет по преддипломной практике в соответствии с установленными требованиями и подготовить его к защите;

– подготовить материалы, необходимые для завершения выпускной квалификационной работы и ее успешной защиты.

Объём и сроки. Продолжительность практики 4 недели, или 216 академических часов, из которых часть — контактная работа с руководителем, а часть — самостоятельная работа студента.

Формы проведения практики. Производственная (преддипломная) практика проводится в форме практической подготовки обучающихся и может быть организована как **стационарно**, так и в **выездной форме**. По организации участия обучающихся практика может проводиться **индивидуально** или **в составе учебной группы** в зависимости от специфики объекта практики и программы ее проведения.

По форме организации преддипломная практика является **дискретной,** то есть проводится в сроки, предусмотренные календарным учебным графиком и учебным планом образовательной программы.

Стационарная практика проводится в структурных подразделениях ФГБОУ ВО «Северо-Кавказская государственная академия», включая специализированные учебные и научно-исследовательские лаборатории, а также в профильных организациях, расположенных на территории Карачаево-Черкесской Республики и иных субъектов Российской Федерации, без направления обучающихся в служебную командировку.

Выездная практика проводится на базе профильных предприятий и организаций электроэнергетической отрасли, расположенных вне населенного пункта, в котором находится академия, и предусматривает направление обучающихся и руководителей практики к месту ее проведения в установленном порядке.

Базами практики являются электросетевые, энергосбытовые, генерирующие, проектные, монтажные и сервисные организации, промышленные предприятия, предприятия агропромышленного комплекса, объекты туристско-рекреационного комплекса, а также иные организации, деятельность которых соответствует направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» и обеспечивает достижение целей и результатов освоения образовательной программы, на основе договоров о сотрудничестве: Филиал ПАО «Россети Северный Кавказ» - «Карачаево-Черкесскэнерго» (с филиалами в районах КЧР), г. Черкесск; АО «Газпром газораспределение Черкесск», г. Черкесск; АО «ЦЕМРОС», г. Усть-Джегута; ЗАО «Известняк», Джегонасский карьер, г. Усть-Джегута; АО «Распределительная сетевая компания», г. Черкесск; Филиал ПАО «РусГидро»-«Карачаево-Черкесский филиал», п. Правокубанский; ОАО «Azərişıq», Ясамальский районный отдел по снабжению и продаже электроэнергии, г. Баку; КЧРГУП «Теплоэнерго» г. Черкесск; ООО «Черкесскхлеб», г. Черкесск; ООО «Тепловые сети», г. Черкесск; ФГУП «Российская телевизионная и радиовещательная сеть»-«Радиотелевизионный передающий центр Карачаево-Черкесской Республики», г. Черкесск.

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья места прохождения практики определяются с учетом состояния их здоровья, индивидуальных возможностей и требований доступности объектов и условий прохождения практической подготовки.

Выбор профильной организации осуществляется по согласованию с обучающимся при обеспечении условий, необходимых для безопасного и эффективного прохождения практики в соответствии с законодательством Российской Федерации в области образования и социальной защиты инвалидов.

2.Этапы прохождения практики

Производственная (преддипломная) практика включает три взаимосвязанных этапа: подготовительный, основной и заключительный.

Подготовительный этап предусматривает организацию практики и подготовку обучающихся к ее прохождению. На данном этапе издается приказ ректора о направлении обучающихся на практику и назначаются руководители практики от предприятия и академии, из числа профессорско-преподавательского состава выпускающей кафедры, проводятся организационное собрание и инструктаж по охране труда, пожарной безопасности, электробезопасности и правилам внутреннего распорядка профильной организации. Обучающимся выдаются индивидуальные задания, разъясняются цели, задачи, содержание практики, порядок ведения отчетной документации, а также график прохождения практики.

В обязанности руководителя практики от академии входит:

- обеспечение проведения организационных мероприятий перед началом практики (ознакомление студентов с программой практики, консультации о порядке прохождения практики и по выполнению программы практики);
- устройство студентов на предприятии (принятие участия в оформлении приказа о прохождении практики и назначении руководителей от предприятия, оформление пропусков, инструктаж по технике безопасности, контроль над распределением студентов по службам или цехам и т. п.);
- оказание помощи в работе по оформлению отчета по практике;
- прием зачета по результатам практики.

Постоянное руководство практикой студентов осуществляет руководитель практики от предприятия, который назначается приказом по предприятию.

В обязанности руководителя практики от предприятия входит:

- организация и проведение практики в соответствии с программой практики и графиком прохождения практики;
- предоставление студентам в соответствии с программой практики мест, обеспечивающих наибольшую эффективность прохождения практики;
- организует работу по изучению студентами правил техники безопасности и сдаче ими экзамена на соответствующую квалификационную группу по технике безопасности;
- предоставление студентам возможности пользоваться технической документацией и имеющейся технической литературой;
- оказание студентам помощи в подборе материала для выполнения программы практики;
- контроль над соблюдением студентами правил внутреннего

распорядка предприятия, правил техники безопасности и производственной дисциплины;

- организация и проведение лекций, консультаций и экскурсий по содержанию практики;

- проверка и подписание отчетов по практике, составление отзыва о работе студента (отзыв, заверенный печатью и с указанием оценки, должен содержать краткую характеристику деловых, общественных и личностных качеств студента).

В течение всего периода практики студенты работают в соответствии с графиком, разработанным руководителями практики от академии и предприятия, и подчиняются всем требованиям правил внутреннего распорядка, действующим на предприятии.

Основной этап осуществляется непосредственно на базе профильной организации или в структурном подразделении академии.

В ходе этого этапа обучающийся должен изучить:

– организационную структуру профильной организации, функции ее подразделений, систему управления производственной деятельностью и организацию работы энергетической службы;

– систему электроснабжения объекта исследования, схемы внешнего и внутреннего электроснабжения, структуру электрических сетей, режимы работы и перспективы их развития;

– состав, технические характеристики, конструктивные особенности, принципы работы и условия эксплуатации основного электротехнического оборудования (силовых трансформаторов, распределительных устройств, коммутационной аппаратуры, электрических машин, кабельных и воздушных линий электропередачи, устройств компенсации реактивной мощности, систем гарантированного электроснабжения и др.);

– технологические процессы предприятия и особенности электроснабжения основных производственных объектов;

– характеристики электрических нагрузок, категории надежности электроснабжения потребителей, графики нагрузок, показатели качества электрической энергии, надежности и энергоэффективности системы электроснабжения;

– методы технического обслуживания, диагностики, испытаний и ремонта электрооборудования, организацию системы планово-предупредительного ремонта;

– современные цифровые технологии управления объектами электроэнергетики, автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП), SCADA-системы, АСКУЭ, системы телемеханики, диспетчеризации, цифрового мониторинга и диагностики оборудования;

– устройства релейной защиты, противоаварийной автоматики, автоматического включения резерва (АВР), автоматического повторного включения (АПВ), системы коммерческого и технического учета электрической энергии;

– проектную, исполнительную, эксплуатационную, ремонтную и техническую документацию, используемую при эксплуатации электроэнергетических объектов;

– нормативные правовые акты, государственные стандарты и нормативно-технические документы, регламентирующие проектирование, строительство, эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт электроустановок;

– современные методы инженерных расчетов, применяемые при проектировании и модернизации систем электроснабжения (расчет электрических нагрузок, токов короткого замыкания, потерь напряжения и мощности, выбор оборудования, проводников и средств защиты);

– существующие технические решения по теме выпускной квалификационной работы, их достоинства, недостатки и возможные направления совершенствования;

– методы оценки надежности, энергоэффективности и технико-экономического обоснования инженерных решений;

– требования охраны труда, промышленной, пожарной, экологической и электрической безопасности;

– исходные материалы, необходимые для выполнения выпускной квалификационной работы: схемы, чертежи, технические характеристики оборудования, результаты обследований, измерений, расчетов, статистические данные, сведения о режимах работы оборудования и другие материалы, необходимые для подготовки расчетной, графической и аналитической частей ВКР.

Особенности содержания практики в зависимости от базы прохождения

Содержание преддипломной практики определяется тематикой выпускной квалификационной работы и спецификой профильной организации.

На промышленном предприятии

Обучающийся изучает:

- историю создания и основные направления деятельности предприятия;
- генплан предприятия или группы цехов с указанием железных и автомобильных дорог, для решения вопросов расположения энергетических сооружений (ГПП, ТЭЦ, РУ, ТП);
- технологические процессы производства и их влияние на систему электроснабжения;
- характеристики источников питания предприятия (электрические станции, подстанции энергосистем и т. п.);
- схемы электроснабжения предприятия и отдельных производственных подразделений (ТЭЦ, ГПП, ЦРП, ТП, РП, кабельные линии и способы их прокладки и т. п.);
- состав и режимы работы электрических нагрузок (структура, категории по надежности электроснабжения, режимы и графики их работы и

т. п.);

– устройства компенсации реактивной мощности и средства повышения качества электрической энергии;

– системы релейной защиты, автоматики, телемеханики и диспетчерского управления;

– организацию эксплуатации и ремонта электрооборудования;

– мероприятия по охране труда, промышленной и экологической безопасности, непосредственно связанной с темой ВКР;

– технико-экономические показатели работы системы электроснабжения;

– перспективы развития предприятия и изменения электрических нагрузок (план расположения, мощности, режимы работы и т. п.).

В городских и распределительных электрических сетях

Обучающийся изучает:

– структуру электрических сетей района или города;

– характеристики питающих центров, подстанций и распределительных пунктов;

– схемы системы электроснабжения города или отдельных районов, характеристики их основных элементов (РП, ТП, кабельные линии и способы их прокладки и т. п.) 0,4–110 кВ и выше;

– характеристики потребителей электрической энергии и перспективы роста нагрузок (жилые дома, общественные здания и др.);

– режимы нейтрали электрических сетей различных классов напряжения (до 1кВ, 6,10 кВ);

– средства учета электроэнергии, телемеханики и диспетчерского управления;

– устройства релейной защиты и автоматики;

– параметры электрических режимов, перетоки мощности и уровни токов короткого замыкания;

– мероприятия по повышению надежности электроснабжения;

– экономические показатели эксплуатации электрических сетей (тарифы на электроэнергию, условия договора на технологическое присоединение и т. п.);

– мероприятия по охране труда, промышленной и экологической безопасности, непосредственно связанной с темой ВКР;

– перспективы развития города или отдельных его районов и информация о новых потребителях электрической энергии (план расположения, мощности, режимы работы и т. п.).

Во время практики в распределительных электрических сетях энергосистем содержание исходной информации, используемой в дипломном проектировании следующее:

1. Карта-схема электрических сетей района нагрузок.

Карта-схема или ситуационный план представляет собой карту местности, на которой расположены основные существующие объекты энергосистемы (электрические станции, подстанции, линии электропередачи),

проектируемые энергообъекты, сооружение которых предусматривается схемой развития электрических сетей района на расчетный срок (на перспективу 5 или 10 лет). На карте-схеме должны быть указаны естественные препятствия и объекты (реки, озера, населенные пункты, железные и шоссейные дороги, аэродромы и т. п.), которые могут оказывать влияние на выбор трасс ВЛ и площадок для сооружения подстанций. Необходимо также иметь данные о рельефе местности, ее климатических условиях (гололед, скоростной напор ветра, среднегодовая, наибольшая и низшая температуры воздуха, господствующих направлениях ветра и т. п.).

2. Данные о нагрузках потребителей.

- электрические активные и реактивные нагрузки (наибольшие и наименьшие) для существующих подстанций на начало текущего года и на перспективу (или усредненные темпы изменения нагрузок);

- аналогичные данные для проектируемых подстанций (с указанием срока ввода в эксплуатацию);

- характеристику потребителей (требования по надежности электроснабжения, состав по отраслям промышленности и т. п.);

3. Данные об источниках питания района нагрузок.

В ходе практики необходимо выявить основные источники питания района электрических нагрузок, в числе которых могут быть электрические станции различных типов (ТЭС, ГЭС, АЭС, ГАЭС), подстанции (существующие и проектируемые), а также соседние энергосистемы.

Для расчета установившихся режимов электрических сетей необходимо выявить ряд параметров соседних (примыкающих) подстанций энергосистемы, а именно:

- величины напряжений на шинах примыкания в различных режимах работы энергосистемы;

- перетоки активных и реактивных мощностей по линиям связи между рассматриваемым районом и другими районами энергосистемы (с указанием направления);

- величины токов короткого замыкания на шинах примыкания.

4. Данные о схеме электрической сети района. Необходимо иметь принципиальную схему сети с указанием станций, подстанций и линий электропередачи с напряжением, как правило, 35 кВ и выше, типов и основных параметров этих элементов.

5. Данные о противоаварийной и системной автоматике, релейной защите на одной из подстанций, реконструкция или сооружение которой планируется рассмотреть в проекте.

На объектах генерации (ТЭЦ, ГРЭС, АЭС, ГЭС)

Обучающийся изучает:

– назначение станции и ее место в энергосистеме (тип станции и вид энергоресурсов; режимы работы станции (по электрическому или тепловому графику), а также ее располагаемую мощность в режимах максимума и минимума (с учетом ограничений); величины мощности, выдаваемой станцией в сеть в различных режимах работы);

– главную схему электрических соединений;

– состав и параметры основного электротехнического оборудования с указанием типов, мощности и других параметров основного оборудования;

– схемы электроснабжения собственных нужд (название механизма, номинальное напряжение, мощность и т. п.);

– распределительные устройства собственных нужд станции;

– системы аварийного электроснабжения (характеристика агрегатов бесперебойного питания);

– режимы работы генераторов и трансформаторов;

– системы релейной защиты, автоматики и противоаварийного управления;

– показатели надежности и экономичности работы станции;

– вопросы по охране труда, технике безопасности и охране окружающей среды, непосредственно связанные с темой выпускной квалификационной работы.

– материалы, необходимые для выполнения экономической части проекта (тарифы на электроэнергию на рынке НОРЭМ, себестоимость электроэнергии и т. п.).

В проектных и проектно-конструкторских организациях

Обучающийся изучает:

– организацию проектной деятельности;

– нормативную базу проектирования объектов электроэнергетики;

– современные методы проектирования систем электроснабжения;

– специализированные программные комплексы автоматизированного проектирования;

– типовые проектные решения и современные технические разработки;

– вопросы проектирования систем электроснабжения промышленных предприятий, городов, коттеджных поселков, электрических станций, подстанций, линий электропередачи и различных объектов электро-энергетического профиля;

– порядок разработки проектной, рабочей и исполнительной документации;

– методы технико-экономического обоснования принимаемых проектных решений.

При выполнении исследовательской выпускной квалификационной работы

– Обучающийся дополнительно изучает:

– методы проведения инженерных и экспериментальных исследований;

– методы математического моделирования и компьютерного анализа;

– современные методы обработки экспериментальных данных;

– специализированное программное обеспечение для расчетов и моделирования;

– отечественные и зарубежные научные публикации по теме исследования;

– методики оценки достоверности полученных результатов и

подготовки научно-технических материалов.

Конкретный перечень вопросов, подлежащих изучению во время преддипломной практики, определяется темой выпускной квалификационной работы, индивидуальным заданием обучающегося и согласовывается руководителем практики от академии совместно с руководителем практики от профильной организации.

Заключительный этап включает систематизацию и анализ полученных материалов, оформление отчета по практике в соответствии с установленными требованиями, представление отчета руководителю практики; подготовку к промежуточной аттестации и защиту результатов практики, прохождение промежуточной аттестацию в форме дифференцированного зачета.

По итогам защиты отчета проводится оценка сформированности компетенций, предусмотренных образовательной программой и рабочей программой практики.

3. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс прохождения практики направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Содержание компетенции	Результаты освоения ОП ВО
Универсальные компетенции		
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие
		УК-1.2. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи
		УК-1.3. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов
		УК-1.4. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок. Формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения
		УК-1.5. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные	УК-2.1. Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними
		УК-2.2. Предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки

	способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	зрения соответствия цели проекта
		УК-2.3. Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм
		УК-2.4. Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач
		УК-2.5. Представляет результаты проекта, предлагает возможности их использования и/или совершенствования
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1 Определяет свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели
		УК-3.2. При реализации своей роли в социальном взаимодействии и командной работе учитывает особенности поведения и интересы других участников
		УК-3-3. Анализирует возможные последствия личных действий в социальном взаимодействии и командной работе, и строит продуктивное взаимодействие с учетом этого
		УК- 3.4 Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды; оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели
		УК-3.5 Соблюдает нормы и установленные правила командной работы; несет личную ответственность за результат
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном (-ых) языке (-ах)	УК-4.1 Выбирает стиль общения на русском языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия
		УК-4.2 Ведет деловую переписку на русском языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем
		УК-4.3 Ведет деловую переписку на иностранном языке с учетом особенностей стилистики официальных писем и социокультурных различий
		УК-4.4 Выполняет для личных целей перевод официальных и профессиональных текстов с

		иностранного языка на русский, с русского языка на иностранный
		УК-4.5 Публично выступает на русском языке, строит свое выступление с учетом аудитории и цели общения
		УК-4.6 Устно представляет результаты своей деятельности на иностранном языке, может поддержать разговор в ходе их обсуждения
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1 Анализирует исторические факты в контексте разнообразия культур и мирового исторического развития
		УК-5.2 Учитывает при социальном и профессиональном общении историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения
		УК-5.3 Придерживается принципов недискриминационного взаимодействия при личном и массовом общении в целях выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции
		УК-5.4. Демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий, уважительное и бережное отношению к историческому наследию и культурным традициям
		УК-5.5. Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп
		УК-5.6. Проявляет в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира
		УК-5.7. Сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию; аргументировано обсуждает и решает проблемы мировоззренческого, общественного и личностного характера
УК-6	Способен	УК-6.1 Использует инструменты и методы

	управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей
		УК-6.2 Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста
		УК-6.3 Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста
		УК-6.4 Строит профессиональную карьеру и определяет стратегию профессионального развития
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1 Выбирает здоровье сберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма и условий реализации профессиональной деятельности
		УК-7.2 Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности
		УК-7.3 Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности
		УК-7.4 Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности и соблюдает нормы здорового образа жизни
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого	УК-8.1 Анализирует факторы вредного влияния элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений);
		УК-8.2 Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности
		УК-8.3 Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятиях по предотвращению чрезвычайных ситуаций
		УК-8.4 Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций

	развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь описывает способы участия в восстановительных мероприятиях
		УК-8.5 Применяет положения общевоинских уставов в повседневной деятельности подразделения, управляет строями, применяет штатное стрелковое оружие. Ведет общевойсковой бой в составе подразделения. Выполняет поставленные задачи в условиях РХБ заражения. Пользуется топографическими картами. Оказывает первую медицинскую помощь при ранениях и травмах. Имеет высокое чувство патриотизма, считает защиту Родины своим долгом и обязанностью
УК-9	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9.1 Понимает основные положения, инструментарий и методы экономической науки, необходимые для принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности
		УК-9.2 Способен во взаимосвязи анализировать экономические процессы и явления в различных сферах жизнедеятельности
		УК-9.3 Владеет методами оценки экономических показателей в области электроэнергетики
		УК-9.4 Определяет экономическую эффективность от внедрения новой техники, технологии
		УК-9.5 Предлагает обоснованные экономические решения при проектировании, строительстве, реконструкции и эксплуатации объектов электроэнергетики
УК-10	Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействова	УК-10.1. Анализирует действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с экстремизмом, терроризмом, коррупцией в различных областях жизнедеятельности, а также способы профилактики указанных явлений и формирования нетерпимого отношения к ним
		УК-10.2. Разъясняет недопустимость террористического, экстремистского и коррупционного поведения.

	ть им в профессиональной деятельности	УК-10.3. Выявляет террористические и экстремистские угрозы, коррупционные риски, дает оценку и пресекает террористическое, экстремистское, коррупционное поведение и правонарушения, разрабатывает и осуществляет мероприятия по выявлению и устранению указанных явлений
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-1	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Понимает принцип работы и преимущества, которые дают современные информационные технологии при поиске необходимой информации, расчетах и оформлении документации
		ОПК-1.2 Умеет работать с современным программным обеспечением при решении задач профессиональной деятельности
		ОПК-1.3. Применяет прикладное программное обеспечение для разработки и оформления технической документации
ОПК-2	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-2.1 Владеет основами программирования на языках высокого уровня и способен разработать программы, пригодные для практического применения.
		ОПК-2.2 Знает основные блоки библиотек и способен разрабатывать на их основе модели, пригодные для практического применения
		ОПК-2.3.Использует средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности
ОПК-3	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	ОПК-3.1 Демонстрирует знание фундаментальных законов природы и основных физических и математических законов
		ОПК-3.2 Применяет физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера
		ОПК-3.3 Выбирает методы моделирования и средства измерений для проведения экспериментальных исследований при решении профессиональных задач

	при решении профессиональных задач	
ОПК-4	Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.1 Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока
		ОПК-4.2 Использует методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока
		ОПК-4.3 Демонстрирует понимание принципа действия устройств
		ОПК-4.4 Анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик
ОПК-5	Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	ОПК-5.1 Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности
		ОПК-5.2 Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности
		ОПК-5.3 Выполняет расчеты на прочность простых конструкций
ОПК-6	Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	ОПК-6.1 Демонстрирует знание основных методов и средств проведения экспериментальных исследований, систем стандартизации и сертификации
		ОПК-6.2 Выбирает средства измерений, проводит измерения электрических и неэлектрических величин
		ОПК-6.3 Обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность
Профессиональные компетенции		

ПК-1	Способен осуществлять научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по отдельным разделам темы	ПК-1.1. Осуществляет работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований ПК-1.2. Выполняет эксперименты и оформляет результаты исследований ПК-1.3. Подготавливает элементы документации, проектов, планов и программ проведения отдельных этапов исследовательских работ ПК -1.4. Оценивает влияние механических нагрузок, условий эксплуатации и свойств материалов на надежность и работоспособность разрабатываемых технических решений.
ПК-2	Способен подготовить проект систем электроснабжения объектов капитального строительства	ПК-2.1. Выполняет оформление отчета о проведенном обследовании объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения
		ПК-2.2. Выполняет оформление технического задания на разработку проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства
		ПК-2.3. Выполняет оформление комплектов проектной и рабочей документации проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства
		ПК-2.4. Осуществляет разработку проектной и рабочей документации простых узлов системы электроснабжения объектов капитального строительства
		ПК-2.5. Осуществляет часть проектных работ, которая связана с силовыми трансформаторами систем электроснабжения
		ПК-2.6. Осуществляет часть проектных работ, которая связана с электрическими машинами переменного тока
		ПК-2.7. Осуществляет часть проектных работ, которая связана с электрическими машинами постоянного тока
ПК-3	Способен разработать отдельные разделы проекта на различных стадиях	ПК-3.1. Осуществляет предпроектное обследование объекта капитального строительства, для которого предназначена система электроснабжения
		ПК-3.2. Разрабатывает проектную и рабочую документацию отдельных разделов проекта

	проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства	системы электроснабжения объектов капитального строительства
		ПК-3.3. Способен осуществлять выбор оборудования на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства
		ПК-3.4 Выполняет и читает инженерные чертежи, схемы и графическую документацию в соответствии с требованиями ЕСКД и СПДС, необходимыми для разработки разделов проекта системы электроснабжения объектов капитального строительства.
ПК-4	Способен осуществлять планирование и ведение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи	ПК-4.1. Способен сформировать планы и программы деятельности по техническому обслуживанию кабельных линий электропередачи
		ПК-4.2. Способен осуществлять техническое ведение проектов работ в зоне обслуживания кабельных линий электропередачи
		ПК-4.3. Способен планировать и вести деятельность по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи
ПК-5	Способен осуществлять планирование и ведение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи	ПК-5.1. Способен сформировать планы и программы деятельности по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи
		ПК-5.2. Способен технически вести проекты на работы в зоне обслуживания воздушных линий электропередачи
		ПК-5.3 Способен использовать конструктивные особенности и характеристики измерительного оборудования воздушных линий и электропередач
ПК-6	Способен осуществлять управление деятельностью по техническому обслуживанию и	ПК-6.1. Способен планировать и контролировать деятельность по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций
		ПК-6.2. Способен организовать работу подчиненного персонала

	ремонту оборудования подстанций	ПК-6.3 Использует методы статики, кинематики и динамики для анализа механических элементов плоских и пространственных механических систем при расчете режимов работы объектов профессиональной деятельности
		ПК-6.4 Использует методы теоретической механики для оценки механической надежности оборудования и принятия технических решений при организации ремонтных работ
		ПК- 6.5 Применяет инженерные методы механического анализа при выборе способов монтажа, демонтажа, транспортирования и перемещения оборудования подстанций
		ПК-6.6. Способен осуществлять выбор оборудования в процессе технического обслуживания и ремонта подстанций
ПК-7	Управление электроэнергетическим режимом работы энергосистемы	ПК-7.1. Способен регулировать перетоки активной мощности
		ПК-7.2. Способен осуществлять переключения в электроустановках
		ПК-7.3. Способен принимать решения о разрешении вывода в ремонт и ввода в работу линий электропередачи, оборудования и устройств, выполняемое непосредственно перед началом переключений
		ПК-7.4. Способен предотвратить развитие нарушения нормального режима электрической части энергосистемы
		ПК-7.5. Способен ликвидировать нарушения нормального режима электрической части энергосистемы
		ПК-7.6. Способен создать наиболее надежную послеаварийную схему электрических соединений объектов электроэнергетики
		ПК-7.7. Способен осуществить регистрацию информации при выполнении диспетчером трудовых действий
		ПК-7.8. Способен рассмотреть диспетчерские заявки на изменение эксплуатационного состояния или технологического режима работы объектов диспетчеризации
		ПК-7.9. Способен разрабатывать технологическую и производственную

		документацию с использованием современных инструментальных средств
		ПК-7.10. Выявляет потенциальные источники техногенного риска и разрабатывает мероприятия по предупреждению аварийных ситуаций при эксплуатации объектов электроэнергетики.
		ПК-7.11. Использует показатели надежности и риска для обоснования режимных мероприятий, направленных на повышение устойчивости и безопасности работы энергосистемы.
		ПК-7.12. Анализирует последствия нарушений нормального режима работы энергосистемы и оценивает эффективность мероприятий по снижению вероятности аварий и технологических нарушений.

4. Требования к отчету и процедура защиты отчета по практике

Отчет и дневник по производственной (преддипломной) практике являются основными документами, подтверждающим выполнение программы практики и индивидуального задания. Отчет по преддипломной практике в форме презентации защищается перед комиссией.

Для защиты отчета по практике студенту необходимо подготовить краткий доклад. Во время защиты студент должен уметь анализировать проблемы, решения, которые изложены им в отчете и дневнике; обосновать принятые им решения и их эффективность, отвечать на все вопросы по существу и содержанию отчета. При оценке учитывается содержание и правильность оформления студентом дневника и отчета по практике, принимается во внимание характеристика с места практики. Оценка защиты отчета по практике проставляется в ведомость.

Нарушение обучающимся сроков прохождения практики и сроков защиты считается невыполнением учебного плана. Обучающиеся, не выполнившие программу практики без уважительной причины или получившие отрицательную оценку, могут быть отчислены из Академии как имеющие академическую задолженность в порядке, предусмотренном Уставом академии.

Дневник практики, отражает алгоритм деятельности обучающегося в период практики. Бланк дневника выдается на выпускающей кафедре.

По окончании практики, дневник производственной (преддипломной) практики должен быть заверен подписью руководителя практики от организации (учреждения) и печатью. В дневнике заполняются все графы, записывается план-задание, выданный руководителем практики, календарный план работы с датами выполнения каждого вида работ и отметками группового руководителя практики от предприятия (учреждения, организации) о выполнении. Отзыв (характеристика) о работе обучающегося

на преддипломной практике заполняется групповым руководителем практики на предприятии (учреждении, организации) и заверяется подписью и печатью руководителя предприятия, где проходила преддипломная практика.

Требования к содержанию отчета по преддипломной практике

Отчет по преддипломной практике является основным документом, подтверждающим выполнение программы практики и индивидуального задания. Содержание отчета должно отражать результаты изучения объекта практики, выполненных инженерных расчетов, анализа технических решений, а также материалы, собранные для подготовки выпускной квалификационной работы.

Отчет должен включать следующие структурные элементы:

- титульный лист;
- индивидуальное задание на преддипломную практику;
- дневник прохождения практики;
- содержание;
- введение;
- основную часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

Во введении следует указать цель и задачи преддипломной практики, место и сроки ее прохождения, краткую характеристику объекта исследования, обоснование актуальности темы выпускной квалификационной работы, а также перечень основных работ, выполненных обучающимся в период практики.

Основная часть отчета

Основная часть отчета как правило отражает результаты преддипломной практики, выполненные в соответствии с темой выпускной квалификационной работы и индивидуальным заданием. Содержание данного раздела зависит от направления исследования, специфики объекта практики и характера выполняемой работы и может включать в себя следующие разделы:

– общую характеристику профильной организации, ее организационной структуры и основных направлений деятельности;

– характеристику объекта исследования (предприятия, подстанции, электрической станции, распределительной сети, промышленного объекта или иной электроэнергетической установки);

– анализ существующей системы электроснабжения объекта с приведением схем внешнего и внутреннего электроснабжения;

– описание состава, технических характеристик и режимов работы основного электротехнического оборудования;

– анализ технологических процессов, оказывающих влияние на режимы электропотребления и функционирование системы электроснабжения;

– характеристику организации эксплуатации, технического обслуживания, диагностики и ремонта электрооборудования;

– описание применяемых устройств релейной защиты, автоматики, противоаварийной автоматики, коммерческого и технического учета

электроэнергии, средств диспетчеризации, телемеханики и цифрового мониторинга;

- анализ действующей нормативно-технической документации, регламентирующей эксплуатацию исследуемого объекта;
- результаты выполнения индивидуального задания, включая инженерные расчеты, моделирование, экспериментальные исследования, анализ режимов работы, оценку надежности, качества электрической энергии, энергоэффективности и других показателей в соответствии с темой выпускной квалификационной работы;
- анализ существующих технических решений, выявление недостатков действующей системы и разработку предложений по ее совершенствованию, модернизации или реконструкции;
- технико-экономическое обоснование предлагаемых инженерных решений (при наличии соответствующего задания);
- раздел, посвященный вопросам охраны труда, промышленной, пожарной, экологической и электрической безопасности применительно к объекту исследования;
- обзор современной научно-технической литературы, нормативных правовых актов, государственных стандартов, сводов правил и иных источников, используемых при выполнении выпускной квалификационной работы;
- результаты научно-исследовательской работы обучающегося (при наличии), включая анализ литературных источников, результаты экспериментальных исследований, математического моделирования, компьютерных расчетов или обработки экспериментальных данных;
- материалы, непосредственно используемые при подготовке выпускной квалификационной работы.

Для повышения наглядности рекомендуется включать в отчет:

- однолинейные схемы электроснабжения;
- структурные и функциональные схемы;
- фотографии оборудования и исследуемых объектов;
- графики электрических нагрузок и режимов работы;
- таблицы технических характеристик оборудования;
- результаты инженерных расчетов;
- диаграммы, чертежи, планы размещения оборудования, фрагменты проектной документации и иные иллюстративные материалы.

В заключении необходимо привести основные результаты прохождения практики, оценить степень выполнения поставленных задач, указать сведения, собранные для выполнения выпускной квалификационной работы, сформулировать основные выводы по результатам анализа объекта исследования, а также определить направления дальнейшей разработки темы выпускной квалификационной работы.

Список использованных источников оформляется в соответствии с требованиями действующих государственных стандартов и должен включать нормативные правовые акты, нормативно-технические документы, учебную,

научную и справочную литературу, а также электронные ресурсы, использованные при подготовке отчета.

В приложениях размещаются материалы, дополняющие основную часть отчета: схемы электроснабжения, чертежи, результаты расчетов, протоколы измерений и испытаний, фрагменты проектной и эксплуатационной документации, фотографии оборудования, графические материалы, программные листинги, акты обследований и другие документы, подтверждающие выполнение программы преддипломной практики.

Индивидуальное задание

Индивидуальное задание является обязательной частью программы преддипломной практики и выдается каждому обучающемуся руководителем практики от академии с учетом темы выпускной квалификационной работы, профиля подготовки и специфики деятельности профильной организации.

Основной целью индивидуального задания является развитие у обучающегося навыков самостоятельной инженерной, проектной и научно-исследовательской деятельности, закрепление профессиональных компетенций, формирование способности анализировать технические решения, применять современные методы инженерных расчетов, обрабатывать полученные результаты и разрабатывать обоснованные предложения по совершенствованию объектов электроэнергетики и электротехники.

Тематика индивидуального задания носит исследовательский и практико-ориентированный характер. Как правило, содержание задания непосредственно связано с темой выпускной квалификационной работы либо направлено на решение актуальных инженерных, эксплуатационных, проектных или научно-технических задач профильной организации. Индивидуальное задание может предусматривать проведение инженерных расчетов, анализ режимов работы систем электроснабжения, исследование технического состояния электрооборудования, оценку надежности и качества электрической энергии, разработку мероприятий по повышению энергоэффективности, модернизации объектов электроэнергетики, совершенствованию систем релейной защиты и автоматики, внедрению цифровых технологий, а также решение иных задач в соответствии с тематикой выпускной квалификационной работы.

В процессе выполнения индивидуального задания обучающийся осуществляет сбор, систематизацию и анализ исходных данных, изучает нормативно-техническую и научную литературу, выполняет необходимые инженерные расчеты, моделирование, экспериментальные исследования (при необходимости), обосновывает принимаемые технические решения и формулирует выводы по результатам проведенной работы.

Результаты выполнения индивидуального задания являются составной частью отчета по преддипломной практике и включаются в его основную часть в виде расчетов, аналитических материалов, схем, графиков, таблиц, результатов исследований и технико-экономического обоснования предлагаемых решений. Полученные материалы используются при подготовке

соответствующих разделов выпускной квалификационной работы и служат основой для разработки проектных, исследовательских или эксплуатационных решений, представляемых при ее защите.

Примерная тематика индивидуальных заданий к преддипломной практике (на промышленном предприятии)

1. Анализ системы электроснабжения промышленного предприятия и разработка предложений по повышению ее надежности.
2. Исследование режимов работы системы электроснабжения предприятия и оценка качества электрической энергии.
3. Анализ электрических нагрузок предприятия и разработка мероприятий по оптимизации режимов электропотребления.
4. Расчет электрических нагрузок производственного цеха с выбором основного электрооборудования.
5. Проектирование системы электроснабжения нового производственного участка предприятия.
6. Анализ схемы главной понизительной подстанции предприятия и разработка предложений по ее модернизации.
7. Выбор силовых трансформаторов для системы электроснабжения предприятия с технико-экономическим обоснованием.
8. Исследование режимов работы трансформаторов и разработка мероприятий по снижению потерь электроэнергии.
9. Анализ режимов компенсации реактивной мощности и выбор оптимальной мощности компенсирующих устройств.
10. Разработка мероприятий по повышению коэффициента мощности промышленного предприятия.
11. Исследование потерь электроэнергии в системе электроснабжения и разработка мероприятий по их снижению.
12. Анализ технического состояния кабельных линий электропередачи и разработка рекомендаций по повышению надежности их эксплуатации.
13. Анализ технического состояния воздушных линий электропередачи, находящихся на балансе предприятия.
14. Исследование эффективности работы устройств релейной защиты и автоматики электроустановок предприятия.
15. Анализ работы устройств автоматического ввода резерва (АВР) и разработка мероприятий по повышению надежности электроснабжения.
16. Исследование системы коммерческого и технического учета электроэнергии предприятия и предложения по ее совершенствованию.
17. Анализ функционирования автоматизированной системы учета электроэнергии (АСКУЭ).
18. Исследование применения цифровых технологий при эксплуатации системы электроснабжения предприятия.
19. Анализ работы системы диспетчеризации и SCADA на предприятии.
20. Исследование технического состояния распределительных устройств напряжением 6–10 (35) кВ.

21. Анализ организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования предприятия.

22. Разработка мероприятий по повышению надежности электроснабжения потребителей I категории.

23. Анализ причин технологических нарушений в системе электроснабжения предприятия и разработка мероприятий по их предотвращению.

24. Исследование показателей качества электрической энергии и разработка мероприятий по их улучшению.

25. Анализ системы молниезащиты и защиты от перенапряжений электроустановок предприятия.

26. Исследование состояния системы заземления и оценка ее соответствия требованиям нормативных документов.

27. Анализ эффективности мероприятий по электробезопасности на предприятии.

28. Исследование системы внутреннего и наружного освещения предприятия с разработкой мероприятий по энергосбережению.

29. Анализ эффективности применения светодиодного освещения на промышленном объекте.

30. Разработка мероприятий по повышению энергетической эффективности предприятия.

31. Анализ возможностей внедрения интеллектуальных систем управления электроснабжением (Smart Grid).

32. Исследование режимов работы электроприводов технологического оборудования.

33. Анализ эффективности применения преобразователей частоты в технологических процессах.

34. Исследование системы резервного электроснабжения предприятия.

35. Анализ надежности электроснабжения ответственных технологических потребителей.

36. Разработка мероприятий по цифровизации эксплуатации электрооборудования предприятия.

37. Исследование применения систем мониторинга технического состояния силовых трансформаторов.

38. Анализ технического состояния электрооборудования по результатам диагностических испытаний.

39. Исследование возможностей модернизации системы электроснабжения предприятия при увеличении электрических нагрузок.

40. Разработка мероприятий по реконструкции распределительной сети предприятия.

41. Исследование влияния высших гармоник на работу электрооборудования предприятия.

42. Анализ электромагнитной совместимости оборудования в системе электроснабжения.

43. Разработка мероприятий по повышению эксплуатационной

надежности электрических сетей предприятия.

44. Исследование системы оперативно-диспетчерского управления электрохозяйством предприятия.

45. Анализ эффективности использования резервных источников электроснабжения.

46. Исследование организации эксплуатации электрохозяйства предприятия в соответствии с требованиями нормативно-технической документации.

47. Анализ технико-экономической эффективности реконструкции системы электроснабжения предприятия.

48. Разработка мероприятий по повышению уровня автоматизации объектов электроснабжения.

49. Исследование перспектив развития системы электроснабжения предприятия с учетом расширения производства.

50. Комплексный анализ объекта исследования по теме выпускной квалификационной работы с разработкой инженерных решений и технико-экономическим обоснованием предлагаемых мероприятий.

Примерная тематика индивидуальных заданий к преддипломной практике (в городских и распределительных электрических сетях)

Индивидуальные задания выдаются обучающимся с учетом темы выпускной квалификационной работы, профиля деятельности сетевой организации и особенностей объекта исследования.

1. Анализ схемы электроснабжения района электрических сетей и разработка предложений по повышению надежности электроснабжения потребителей.

2. Исследование режимов работы распределительной сети напряжением 6–10 кВ.

3. Анализ пропускной способности распределительной сети при перспективном росте электрических нагрузок.

4. Расчет электрических нагрузок района электрических сетей с учетом перспективы развития.

5. Исследование потерь электрической энергии в распределительных сетях и разработка мероприятий по их снижению.

6. Анализ технического состояния воздушных линий электропередачи напряжением 6–35 кВ.

7. Исследование технического состояния кабельных линий распределительной сети и разработка рекомендаций по повышению надежности их эксплуатации.

8. Анализ схем электроснабжения потребителей I, II и III категорий надежности.

9. Исследование режимов нейтрали электрических сетей 6–10 кВ и их влияния на надежность электроснабжения.

10. Анализ работы устройств автоматического включения резерва (АВР) в распределительных сетях.

11. Исследование эффективности применения устройств автоматического повторного включения (АПВ) на воздушных линиях электропередачи.

12. Анализ работы устройств релейной защиты линий электропередачи напряжением 6–35 кВ.

13. Исследование эффективности применения микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики.

14. Анализ работы реклоузеров и секционирующих пунктов в распределительных сетях.

15. Исследование влияния секционирования сети на показатели надежности электроснабжения.

16. Анализ схем распределительных пунктов и трансформаторных подстанций.

17. Исследование технического состояния силовых трансформаторов распределительных подстанций.

18. Анализ режимов работы распределительных трансформаторов и оценка их загрузки.

19. Разработка мероприятий по оптимизации режимов работы распределительной сети.

20. Анализ показателей качества электрической энергии в распределительных сетях.

21. Исследование влияния несимметрии и высших гармоник на работу распределительной сети.

22. Анализ функционирования автоматизированной системы коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ).

23. Исследование системы технического учета электрической энергии в распределительных сетях.

24. Анализ цифровизации распределительных электрических сетей и внедрения интеллектуальных технологий управления.

25. Исследование применения SCADA-систем и телемеханики в управлении распределительными сетями.

26. Анализ организации оперативно-диспетчерского управления электрическими сетями.

27. Исследование мероприятий по повышению наблюдаемости распределительной сети с использованием цифровых технологий.

28. Анализ организации технического обслуживания и ремонта оборудования распределительных сетей.

29. Исследование методов диагностики технического состояния воздушных и кабельных линий электропередачи.

30. Анализ системы заземления распределительных подстанций и оценка ее соответствия нормативным требованиям.

31. Исследование системы молниезащиты воздушных линий электропередачи.

32. Анализ причин аварийных отключений в распределительных сетях и разработка мероприятий по их предупреждению.

33. Исследование надежности электроснабжения потребителей городских электрических сетей.

34. Анализ показателей надежности SAIDI, SAIFI, CAIDI и разработка мероприятий по их улучшению.

35. Исследование влияния подключения новых потребителей на режимы работы распределительной сети.

36. Анализ перспектив развития электрических сетей района с учетом прогнозируемого роста нагрузок.

37. Разработка мероприятий по реконструкции распределительной сети при увеличении электропотребления.

38. Исследование условий технологического присоединения новых потребителей к электрическим сетям.

39. Анализ эффективности внедрения самонесущих изолированных проводов (СИП) в сетях 0,4–10 кВ.

40. Исследование технического состояния опор воздушных линий электропередачи и разработка мероприятий по повышению надежности их эксплуатации.

41. Анализ схем наружного освещения населенного пункта и разработка мероприятий по повышению энергоэффективности.

42. Исследование применения интеллектуальных систем управления наружным освещением.

43. Анализ организации эксплуатации объектов распределительных электрических сетей.

44. Исследование эффективности применения цифровых подстанций в распределительных сетях.

45. Анализ функционирования систем дистанционного мониторинга оборудования подстанций.

46. Исследование вопросов охраны труда и электробезопасности при эксплуатации распределительных электрических сетей.

47. Анализ технико-экономической эффективности реконструкции распределительной сети.

48. Разработка мероприятий по повышению энергоэффективности и снижению эксплуатационных затрат распределительных электрических сетей.

49. Исследование современных технологий повышения надежности электроснабжения городских потребителей.

50. Комплексный анализ объекта исследования по теме выпускной квалификационной работы с разработкой технически и экономически обоснованных мероприятий по совершенствованию системы электроснабжения.

Примерная тематика индивидуальных заданий к преддипломной практике (на объектах генерации: ТЭЦ, ГРЭС, АЭС, ГЭС)

Индивидуальные задания формируются с учетом темы выпускной квалификационной работы, специфики генерирующего объекта и профиля деятельности структурного подразделения, в котором обучающийся проходит

практику.

1. Анализ главной схемы электрических соединений электростанции и оценка ее надежности.
2. Исследование режимов работы электрической станции в составе энергосистемы.
3. Анализ состава и технического состояния основного электротехнического оборудования электростанции.
4. Исследование режимов работы синхронных генераторов при различных нагрузках.
5. Анализ системы возбуждения синхронных генераторов и оценка эффективности ее функционирования.
6. Исследование автоматических регуляторов возбуждения генераторов и их влияния на устойчивость энергосистемы.
7. Анализ систем автоматического регулирования напряжения генераторов.
8. Исследование работы силовых трансформаторов электростанции и оценка эффективности регулирования напряжения.
9. Анализ режимов работы трансформаторов собственных нужд электростанции.
10. Исследование системы электроснабжения собственных нужд электростанции.
11. Анализ схем резервного электроснабжения собственных нужд.
12. Исследование системы аварийного электроснабжения электростанции.
13. Анализ надежности электроснабжения механизмов собственных нужд.
14. Исследование режимов работы распределительных устройств напряжением 6–750 кВ.
15. Анализ технического состояния коммутационного оборудования распределительных устройств.
16. Исследование работы выключателей, разъединителей и измерительных трансформаторов.
17. Анализ технического состояния силовых трансформаторов по результатам диагностических испытаний.
18. Исследование эффективности системы охлаждения силовых трансформаторов.
19. Анализ работы устройств релейной защиты генераторов.
20. Исследование устройств релейной защиты силовых трансформаторов.
21. Анализ устройств релейной защиты линий электропередачи, отходящих от электростанции.
22. Исследование работы противоаварийной автоматики электростанции.
23. Анализ функционирования автоматического повторного включения (АПВ) и автоматического ввода резерва (АВР).

24. Исследование системы синхронизации генераторов при включении в сеть.

25. Анализ современных микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики.

26. Исследование системы оперативного постоянного тока электростанции.

27. Анализ работы аккумуляторной батареи и зарядных устройств.

28. Исследование автоматизированной системы управления технологическими процессами (АСУ ТП) электростанции.

29. Анализ применения SCADA-систем в управлении режимами работы электростанции.

30. Исследование цифровых технологий мониторинга технического состояния электрооборудования.

31. Анализ функционирования систем коммерческого и технического учета электрической энергии.

32. Исследование потерь электрической энергии в электрической части станции и разработка мероприятий по их снижению.

33. Анализ показателей качества электрической энергии на выводах генераторов.

34. Исследование эффективности компенсации реактивной мощности на электростанции.

35. Анализ организации технического обслуживания и ремонта электрооборудования электростанции.

36. Исследование системы планово-предупредительного ремонта электротехнического оборудования.

37. Анализ применения методов диагностики высоковольтного оборудования.

38. Исследование системы молниезащиты и защиты оборудования от коммутационных перенапряжений.

39. Анализ системы заземления электростанции и оценка ее соответствия нормативным требованиям.

40. Исследование надежности работы электрической части электростанции при аварийных режимах.

41. Анализ причин технологических нарушений и аварийных отключений электрооборудования.

42. Исследование вопросов электробезопасности при эксплуатации электроустановок электростанции.

43. Анализ мероприятий по повышению энергоэффективности работы электростанции.

44. Исследование перспектив модернизации электрической части электростанции.

45. Анализ применения цифровых подстанций и интеллектуальных устройств в составе электростанции.

46. Исследование влияния режима работы генераторов на устойчивость энергосистемы.

47. Анализ технико-экономической эффективности реконструкции электрической части электростанции.

48. Разработка мероприятий по повышению надежности работы основного электротехнического оборудования.

49. Исследование современных технологий цифровой трансформации объектов генерации и интеллектуального мониторинга оборудования.

50. Комплексный анализ объекта исследования по теме выпускной квалификационной работы с разработкой технически и экономически обоснованных мероприятий по совершенствованию электрической части электростанции.

Примерная тематика индивидуальных заданий к преддипломной практике (в проектных и проектно-конструкторских организациях)

Индивидуальные задания выдаются обучающимся в соответствии с темой выпускной квалификационной работы, направленностью проектной деятельности организации и этапом разработки проектной документации. Выполнение задания должно предусматривать проведение инженерных расчетов, анализ действующих нормативно-технических документов, разработку проектных решений и их технико-экономическое обоснование.

1. Анализ исходных данных для проектирования системы электроснабжения промышленного предприятия.

2. Проектирование системы внешнего электроснабжения промышленного предприятия.

3. Проектирование системы внутреннего электроснабжения производственного цеха.

4. Разработка проекта электроснабжения административного здания.

5. Проектирование системы электроснабжения объектов агропромышленного комплекса.

6. Проектирование системы электроснабжения объектов туристической инфраструктуры.

7. Разработка схемы электроснабжения жилого микрорайона.

8. Выбор номинального напряжения системы электроснабжения проектируемого объекта.

9. Расчет электрических нагрузок объекта капитального строительства.

10. Построение картограммы электрических нагрузок предприятия.

11. Выбор числа, мощности и типа силовых трансформаторов трансформаторной подстанции.

12. Разработка схемы главной понизительной подстанции предприятия.

13. Проектирование комплектной трансформаторной подстанции (КТП) для промышленного объекта.

14. Выбор и проверка кабельных линий по условиям длительно допустимого тока, потери напряжения и термической стойкости.

15. Проектирование кабельной сети промышленного предприятия.

16. Проектирование воздушной линии электропередачи напряжением 0,4–35 кВ.

17. Выбор коммутационной аппаратуры распределительных устройств.

18. Выбор токоведущих частей распределительных устройств.

19. Расчет токов короткого замыкания в системе электроснабжения.

20. Выбор и проверка электрических аппаратов по условиям короткого замыкания.

21. Разработка мероприятий по компенсации реактивной мощности.

22. Проектирование системы заземления электроустановки.

23. Проектирование молниезащиты промышленного объекта.

24. Разработка мероприятий по обеспечению электробезопасности проектируемой электроустановки.

25. Проектирование системы релейной защиты и автоматики распределительной подстанции.

26. Разработка схем автоматического ввода резерва (АВР).

27. Проектирование автоматизированной системы коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ).

28. Проектирование системы диспетчеризации и телемеханики объекта электроснабжения.

29. Разработка решений по внедрению цифровой подстанции.

30. Проектирование системы оперативного постоянного тока подстанции.

31. Разработка проекта наружного освещения территории промышленного предприятия.

32. Проектирование внутреннего электрического освещения производственных помещений.

33. Разработка проекта архитектурного и декоративного освещения объекта.

34. Анализ качества электрической энергии и разработка мероприятий по его повышению.

35. Разработка мероприятий по снижению потерь электрической энергии в системе электроснабжения.

36. Проектирование мероприятий по повышению надежности электроснабжения потребителей I категории.

37. Разработка мероприятий по реконструкции существующей системы электроснабжения.

38. Анализ вариантов проектных решений с выбором оптимального по технико-экономическим показателям.

39. Разработка мероприятий по повышению энергетической эффективности проектируемого объекта.

40. Применение технологий информационного моделирования (BIM) при проектировании объектов электроэнергетики.

41. Использование программных комплексов AutoCAD, nanoCAD, Компас-3D, Revit, Model Studio CS или аналогичных САПР при разработке электротехнической документации.

42. Разработка однолинейных схем электроснабжения и компоновочных решений распределительных устройств.

43. Разработка кабельного журнала и спецификации электротехнического оборудования.

44. Анализ требований нормативно-технических документов при проектировании объектов электроэнергетики.

45. Разработка мероприятий по обеспечению промышленной, пожарной и экологической безопасности проектируемого объекта.

46. Выполнение технико-экономического сравнения вариантов системы электроснабжения.

47. Разработка проектных решений по модернизации существующей подстанции.

48. Проектирование системы электроснабжения с использованием современных цифровых технологий и интеллектуальных устройств.

49. Разработка проектной документации по теме выпускной квалификационной работы в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.

50. Комплексная разработка раздела проекта системы электроснабжения объекта капитального строительства с выполнением инженерных расчетов, подготовкой графической документации и технико-экономическим обоснованием принятых технических решений.

Примерная тематика индивидуальных заданий к преддипломной практике (при выполнении исследовательской выпускной квалификационной работы)

Индивидуальные задания исследовательского характера предназначены для обучающихся, выполняющих выпускную квалификационную работу, направленную на решение научно-технических задач в области электроэнергетики и электротехники. Тематика заданий ориентирована на проведение теоретических, экспериментальных, расчетных и аналитических исследований, применение современных методов математического моделирования, цифровых технологий, программных комплексов и средств обработки экспериментальных данных.

1. Анализ современного состояния исследуемой научно-технической проблемы в области электроэнергетики.

2. Проведение патентного и научно-технического обзора по теме выпускной квалификационной работы.

3. Анализ отечественного и зарубежного опыта решения исследуемой проблемы.

4. Разработка методики проведения экспериментальных исследований.

5. Формирование программы экспериментальных исследований объекта.

6. Разработка математической модели исследуемого объекта электроэнергетики.

7. Моделирование режимов работы системы электроснабжения с использованием специализированных программных комплексов.

8. Исследование режимов работы электрических сетей методом

компьютерного моделирования.

9. Исследование процессов коротких замыканий и переходных режимов в электрических сетях.

10. Анализ влияния различных факторов на показатели надежности системы электроснабжения.

11. Исследование методов повышения надежности электроснабжения потребителей.

12. Исследование показателей качества электрической энергии и разработка мероприятий по их улучшению.

13. Анализ причин возникновения потерь электрической энергии и разработка способов их снижения.

14. Исследование влияния компенсации реактивной мощности на режимы работы электрической сети.

15. Исследование методов повышения энергоэффективности объектов электроэнергетики.

16. Исследование влияния высших гармоник на работу электрооборудования.

17. Анализ электромагнитной совместимости электротехнического оборудования.

18. Исследование современных методов диагностики силовых трансформаторов.

19. Исследование методов диагностики кабельных линий электропередачи.

20. Анализ современных методов диагностики воздушных линий электропередачи.

21. Исследование цифровых методов мониторинга технического состояния электрооборудования.

22. Исследование эффективности применения интеллектуальных датчиков мониторинга.

23. Анализ современных систем технической диагностики электрооборудования.

24. Исследование применения технологий искусственного интеллекта при диагностике электрооборудования.

25. Исследование цифровых подстанций и особенностей их функционирования.

26. Анализ эффективности внедрения технологий Smart Grid.

27. Исследование возможностей применения цифровых двойников объектов электроэнергетики.

28. Исследование применения технологий промышленного интернета вещей (IIoT) в электроэнергетике.

29. Анализ эффективности использования SCADA-систем при управлении электроэнергетическими объектами.

30. Исследование автоматизированных систем коммерческого учета электроэнергии (АСКУЭ).

31. Исследование алгоритмов функционирования устройств релейной

защиты и автоматики.

32. Анализ эффективности применения микропроцессорных устройств релейной защиты.

33. Исследование методов повышения селективности релейной защиты.

34. Исследование режимов работы устройств автоматического включения резерва.

35. Исследование систем автоматического регулирования напряжения.

36. Исследование систем компенсации реактивной мощности с управляемыми источниками реактивной мощности.

37. Исследование современных технологий накопления электрической энергии в системах электроснабжения.

38. Исследование режимов работы возобновляемых источников энергии в составе локальных энергосистем.

39. Анализ функционирования микросетей (Microgrid) и активных распределительных сетей.

40. Исследование методов прогнозирования электрических нагрузок.

41. Исследование методов оптимизации режимов электрических сетей.

42. Исследование применения методов машинного обучения при анализе режимов электроэнергетических систем.

43. Исследование методов оценки технического состояния электрооборудования на основе больших данных (Big Data).

44. Исследование вопросов обеспечения кибербезопасности автоматизированных систем управления электроэнергетическими объектами.

45. Разработка алгоритма обработки экспериментальных данных по теме исследования.

46. Проведение статистической обработки результатов экспериментальных исследований.

47. Оценка достоверности результатов исследования и анализ погрешностей измерений.

48. Разработка рекомендаций по внедрению результатов исследования в практику эксплуатации или проектирования электроэнергетических объектов.

49. Оценка технико-экономической эффективности предлагаемых научно-технических решений.

50. Комплексное исследование объекта выпускной квалификационной работы с разработкой научно обоснованных рекомендаций по совершенствованию его технических характеристик, повышению надежности, энергоэффективности и эксплуатационной эффективности.

Заключение

В заключении обучающийся подводит итоги прохождения преддипломной практики, обобщает результаты выполненной работы и оценивает степень достижения поставленных целей и решения задач, предусмотренных программой практики, индивидуальным заданием и темой выпускной квалификационной работы.

В заключении рекомендуется кратко отразить:

- степень достижения цели и выполнения задач преддипломной практики;
- основные знания, умения и практические навыки, приобретенные в процессе практической подготовки;
- результаты изучения организационной структуры профильной организации, системы электроснабжения, технологических процессов, режимов работы электрооборудования и особенностей его эксплуатации;
- сведения о собранных исходных материалах, технической, проектной, эксплуатационной и нормативной документации, использованных при подготовке выпускной квалификационной работы;
- результаты выполнения индивидуального задания, включая проведенные инженерные расчеты, исследования, анализ, моделирование, технико-экономическое обоснование и разработанные технические решения;
- оценку уровня сформированности универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, предусмотренных образовательной программой;
- практическую значимость полученных результатов для подготовки выпускной квалификационной работы, их использование при разработке расчетной, аналитической, исследовательской и проектной частей ВКР;
- значение приобретенного практического опыта для дальнейшей профессиональной деятельности в области электроэнергетики и электротехники;
- оценку организации практики, качества руководства со стороны образовательной организации и профильной организации, а также условий прохождения практики;
- предложения по совершенствованию организации практической подготовки, содержания программы практики и повышению эффективности взаимодействия образовательной организации с профильными предприятиями.

Заключение должно содержать самостоятельные выводы обучающегося, отражающие уровень освоения профессиональной деятельности, способность анализировать результаты выполненной работы и применять полученные знания при решении инженерных задач. Представленные выводы должны подтверждать достижение цели преддипломной практики, выполнение индивидуального задания и готовность обучающегося к завершению выпускной квалификационной работы и последующей профессиональной деятельности по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Приложения содержат вспомогательный материал: большие по объему таблицы, рисунки, формы документации, методики сбора исходных данных и т.д. Все приложения должны быть озаглавлены и пронумерованы.

Категорически запрещается переписывать в отчет дословные тексты из проектов предприятий.

5. Требования к оформлению 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) отчета следует помещать в начале, а список источников – 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 отчета, 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 отчете 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 отчете 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 отчета 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) $с^{-1}$.	$1/60с^{-1}$.

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:***
v= 3,6 s/t, где v - скорость, км/ч; s - путь, м; t - время, с.	v= 3,6 s/t км/ч, s - путь, м; 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).



Р

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

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

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

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 отчета.

Пустые листы в общую нумерацию страниц отчета не входят.

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

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

– в виде нумерации внутри каждого из разделов отчета. 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.

6. Порядок защиты отчета

Промежуточная аттестация по производственной (преддипломной) практике проводится в форме **дифференцированного зачета.**

Защита отчета осуществляется в форме собеседования с руководителем практики от образовательной организации. В ходе защиты обучающийся представляет результаты выполненной работы, раскрывает содержание индивидуального задания, демонстрирует знание устройства и принципов работы изученного оборудования, особенностей технологических процессов и отвечает на вопросы комиссии (или руководителя практики).

При оценке результатов практики учитываются:

- полнота выполнения программы практики;
- качество выполнения индивидуального задания;
- уровень сформированности компетенций;
- качество оформления отчета;
- степень самостоятельности обучающегося;
- результаты защиты отчета.

Особенности организации практики для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Практическая подготовка обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья организуется с учетом их индивидуальных возможностей, состояния здоровья и рекомендаций, содержащихся в индивидуальной программе реабилитации.

Места прохождения практики выбираются с учетом требований доступности объектов, создания необходимых условий для безопасного выполнения программы практики и обеспечения возможности освоения образовательной программы в полном объеме.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

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 (преддипломной) практики

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. 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

15. 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

16. 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

17. 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

18. 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»

19. 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

20. 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

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. 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

23. 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

24. 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

8. Шкала и критерии оценивания формируемых компетенций в процессе прохождения производственной (преддипломной) практики, соотнесенные с этапами их формирования

Контролируемые этапы (разделы) практики	Форма оценочного средства	Шкала оценивания	Критерии оценки
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач			
Подготовительный этап практики	Собеседование в рамках индивидуальной консультации	«Отлично»	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
		«Хорошо»	В целом способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
		«Удовлетвори-тельно»	Частично способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
		«Неудовлетвори-тельно»	Не 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			
Подготовительный этап практики	Собеседование в рамках индивидуальной консультации	«Отлично»	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
		«Хорошо»	Демонстрирует хорошие способности определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

		«Удовлетвори-тельно»	Посредственные способности определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
		«Неудовлетво-рительно»	Не способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде			
Основной этап практики	Собеседование в рамках индивидуальной консультации	«Отлично»	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
		«Хорошо»	В целом способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
		«Удовлетвори тельно»	Частично способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
		«Неудовлетворительно»	Не способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)			
Заключительный этап практики	Проверка качества подготовки отчета по практике и дневника	«Отлично»	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
		«Хорошо»	Демонстрирует хорошие способности осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)

		«Удовлетвори тельно»	Частично способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
		«Неудовлетворитель но»	Не способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах			
Подготовительный этап практики	Собеседование в рамках индивидуальной консультации	«Отлично»	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
		«Хорошо»	В основном способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
		«Удовлетвори-тельно»	Частично способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
		«Неудовлетво-рительно»	Не способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни			
Основной этап практики	Собеседование в рамках индивидуальной консультации	«Отлично»	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
		«Хорошо»	Демонстрирует хорошие способности управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

		«Удовлетвори тельно»	Частично способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
		«Неудовлетворитель но»	Не способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности			
Основной этап практики	Собеседование в рамках индивидуальной консультации	«Отлично»	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
		«Хорошо»	В целом способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
		«Удовлетво- ри тельно»	Посредственные способности поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
		«Неудовлетворитель но»	Не способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов			
Основной этап практики	Собеседование в рамках индивидуальной консультации	«Отлично»	В полном объеме способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

		«Хорошо»	В основном демонстрирует способности создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
		«Удовлетворительно»	Частично способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
		«Неудовлетворительно»	Не способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности			
Заключительный этап практики	Проверка качества подготовки отчета по практике и дневника	«Отлично»	В полном объеме способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
		«Хорошо»	В целом способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
		«Удовлетворительно»	Частично способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности

		«Неудовлетворительно»	Не способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению			
Основной этап практики	Собеседование в рамках индивидуальной консультации	«Отлично»	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению
		«Хорошо»	В основном демонстрирует способности формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению
		«Удовлетворительно»	Посредственные способности формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению
		«Неудовлетворительно»	Не способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению
ОПК-1. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности			
Основной этап практики	Собеседование в рамках индивидуальной консультации	«Отлично»	В полном объеме способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
		«Хорошо»	В целом способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
		«Удовлетвори-тельно»	Частично способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
		«Неудовлетво-рительно»	Не способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-2. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения			

Основной этап практики	Собеседование в рамках индивидуальной консультации	«Отлично»	В полном объеме способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения
		«Хорошо»	Демонстрирует хорошие способности разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения
		«Удовлетво-рительно»	Посредственные способности разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения
		«Неудовлетво-рительно»	Не способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения
ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач			
Основной этап практики	Собеседование в рамках индивидуальной консультации	«Отлично»	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
		«Хорошо»	В целом способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
		«Удовлетвори-тельно»	Частично способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

		«Неудовлетво-рительно»	Не способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
ОПК-4. Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин			
Основной этап практики	Собеседование в рамках индивидуальной консультации	«Отлично»	В полном объеме способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин
		«Хорошо»	Демонстрирует хорошие способности использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин
		«Удовлетвори-тельно»	Частично способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин
		«Неудовлетворительно»	Не способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин
ОПК-5. Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности			
Основной этап практики	Собеседование в рамках индивидуальной консультации	«Отлично»	В полном объеме способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности
		«Хорошо»	В целом способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности
		«Удовлетвори-тельно»	Частично способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности

		«Неудовлетворительно»	Не способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности
ОПК-6. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам			
Основной этап практики	Собеседование в рамках индивидуальной консультации	«Отлично»	Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам
		«Хорошо»	В целом способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам
		«Удовлетворительно»	Посредственные способности проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам
		«Неудовлетворительно»	Не способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам
ПК-1. Способен осуществлять научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по отдельным разделам темы			
Основной этап практики	Собеседование в рамках индивидуальной консультации	«Отлично»	Способен осуществлять научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по отдельным разделам темы
		«Хорошо»	В основном демонстрирует хорошие способности осуществлять научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по отдельным разделам темы
		«Удовлетворительно»	Частично способен осуществлять научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по отдельным разделам темы
		«Неудовлетвори--тельно»	Не способен осуществлять научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по отдельным разделам темы
ПК-2. Способен подготовить проект систем электроснабжения объектов капитального строительства			

Подготовительный этап практики	Собеседование в рамках индивидуальной консультации	«Отлично»	В полном объеме способен подготовить проект систем электроснабжения объектов капитального строительства
		«Хорошо»	В целом способен подготовить проект систем электроснабжения объектов капитального строительства
		«Удовлетвори-тельно»	Частично способен подготовить проект систем электроснабжения объектов капитального строительства
		«Неудовлетворите льно»	Не способен подготовить проект систем электроснабжения объектов капитального строительства
ПК-3. Способен разработать отдельные разделы проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства			
Подготовительный этап практики	Собеседование в рамках индивидуальной консультации	«Отлично»	В полном объеме способен разработать отдельные разделы проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства
		«Хорошо»	Демонстрирует хорошие способности разработать отдельные разделы проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства
		«Удовлетвори-тельно»	Частично способен разработать отдельные разделы проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства
		«Неудовлетво-рительно»	Не способен разработать отдельные разделы проекта на различных стадиях проектирования системы электроснабжения объектов капитального строительства
ПК-4. Способен осуществлять планирование и ведение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи			
Основной этап практики	Собеседование в рамках индивидуальной консультации	«Отлично»	Способен осуществлять планирование и ведение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи

		«Хорошо»	В основном способен осуществлять планирование и ведение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи
		«Удовлетвори-тельно»	Частично способен осуществлять планирование и ведение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи
		«Неудовлетво-рительно»	Не способен осуществлять планирование и ведение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи
ПК-5. Способен осуществлять планирование и ведение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи			
Основной этап практики	Собеседование в рамках индивидуальной консультации	«Отлично»	В полном объеме способен осуществлять планирование и ведение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи
		«Хорошо»	В целом способен осуществлять планирование и ведение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи
		«Удовлетворительно»	Посредственные способности осуществлять планирование и ведение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи
		«Неудовлетво-рительно»	Не способен осуществлять планирование и ведение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередачи
ПК-6. Способен осуществлять управление деятельностью по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций			
Основной этап практики	Собеседование в рамках индивидуальной консультации	«Отлично»	В полном объеме способен осуществлять управление деятельностью по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций

		«Хорошо»	Демонстрирует хорошие способности осуществлять управление деятельностью по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций
		«Удовлетвори-тельно»	Частично способен осуществлять управление деятельностью по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций
		«Неудовлетво-рительно»	Не способен осуществлять управление деятельностью по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций
ПК-7. Управление электроэнергетическим режимом работы энергосистемы			
Основной этап практики	Собеседование в рамках индивидуальной консультации	«Отлично»	В полном объеме способен осуществлять управление электроэнергетическим режимом работы энергосистемы
		«Хорошо»	В целом способен осуществлять управление электроэнергетическим режимом работы энергосистемы
		«Удовлетвори-тельно»	Частично способен осуществлять управление электроэнергетическим режимом работы энергосистемы
		«Неудовлетво-рительно»	Не способен осуществлять управление электроэнергетическим режимом работы энергосистемы

9. Примерные вопросы к зачету по производственной (преддипломной) практике

База практики: промышленное предприятие

1. Дайте общую характеристику предприятия, на котором проходила преддипломная практика.
2. Какова организационная структура предприятия и место энергетической службы в системе управления?
3. Какие технологические процессы предприятия оказывают наибольшее влияние на систему электроснабжения?
4. Охарактеризуйте систему внешнего и внутреннего электроснабжения предприятия.
5. Какие источники питания используются для электроснабжения

предприятия?
6. Какие категории надежности электроснабжения имеют основные электроприемники предприятия?
7. Какие силовые трансформаторы эксплуатируются на предприятии и каковы особенности их работы?
8. Какие распределительные устройства используются на предприятии?
9. Какие схемы распределения электроэнергии применяются на объекте исследования?
10. Какие виды кабельных и воздушных линий используются в системе электроснабжения предприятия?
11. Какие мероприятия обеспечивают надежность электроснабжения предприятия?
12. Какие устройства компенсации реактивной мощности используются и как оценивается их эффективность?
13. Какие показатели качества электрической энергии контролируются на предприятии?
14. Какие причины возникновения потерь электрической энергии являются наиболее существенными?
15. Какие мероприятия по снижению потерь электроэнергии реализованы на предприятии?
16. Какие виды релейной защиты и автоматики применяются на объекте исследования?
17. Как организована система диспетчерского управления электрохозяйством предприятия?
18. Какие цифровые технологии используются при эксплуатации электроустановок (АСУ ТП, SCADA, АСКУЭ и др.)?
19. Какие методы технической диагностики электрооборудования применяются на предприятии?
20. Как организована система технического обслуживания и ремонта электрооборудования?
21. Какие виды испытаний проводятся при эксплуатации силовых трансформаторов?
22. Какие методы диагностики кабельных линий применяются на предприятии?
23. Какие методы контроля технического состояния высоковольтного оборудования используются?
24. Какие эксплуатационные документы изучались во время практики?
25. Какие нормативно-технические документы использовались при выполнении индивидуального задания?
26. В чем заключается тема Вашей выпускной квалификационной работы?
27. Почему данная тема является актуальной для предприятия?
28. Какой объект исследования выбран в выпускной квалификационной работе?
29. Каковы цель и основные задачи выпускной квалификационной работы?
30. Какие исходные данные были собраны во время практики для выполнения

ВКР?
31. Какие инженерные расчеты планируется выполнить при подготовке выпускной квалификационной работы?
32. Какие программные средства будут использоваться при выполнении расчетов и моделирования?
33. Какие технические проблемы были выявлены на объекте исследования?
34. Какие варианты решения выявленных проблем были рассмотрены?
35. Какие технические мероприятия предлагаются в выпускной квалификационной работе?
36. Как предлагаемые решения повлияют на надежность электроснабжения предприятия?
37. Как предлагаемые мероприятия повлияют на качество электрической энергии?
38. Как оценивается экономическая эффективность предлагаемых технических решений?
39. Какие показатели энергоэффективности будут улучшены после реализации предлагаемых мероприятий?
40. Какие требования нормативных документов учитываются при разработке предлагаемых решений?
41. Какие требования охраны труда необходимо соблюдать при эксплуатации исследуемого оборудования?
42. Какие мероприятия по промышленной, пожарной и экологической безопасности предусмотрены на предприятии?
43. Какие современные технологии и оборудование целесообразно внедрить на объекте исследования?
44. Какие цифровые решения могут повысить эффективность эксплуатации электрохозяйства предприятия?
45. Какие профессиональные компетенции были сформированы в ходе преддипломной практики?
46. Какие знания и практические навыки были получены при выполнении индивидуального задания?
47. Какие материалы, собранные в ходе практики, будут использованы при подготовке выпускной квалификационной работы?
48. Какие результаты преддипломной практики являются наиболее значимыми для выполнения ВКР?
49. Какие выводы Вы сделали по результатам анализа системы электроснабжения предприятия?
50. Как Вы оцениваете значение преддипломной практики для подготовки выпускной квалификационной работы и дальнейшей профессиональной деятельности инженера-энергетика?

База практики: городские и распределительные электрические сети

1. Дайте общую характеристику сетевой организации, являвшейся базой практики.
2. Какова организационная структура предприятия и функции его основных

производственных подразделений?
3. Какие основные задачи решают район электрических сетей (РЭС) и производственное отделение?
4. Какие источники питания обеспечивают электроснабжение рассматриваемого района?
5. Охарактеризуйте схему электрической сети района, изученную в ходе практики.
6. Какие классы напряжения используются в распределительных электрических сетях?
7. Какие категории потребителей обеспечиваются электроснабжением в исследуемом районе?
8. Какие схемы электроснабжения городских потребителей применяются на практике?
9. Какие типы трансформаторных подстанций используются в распределительных сетях?
10. Какие распределительные пункты и коммутационные аппараты применяются в электрических сетях?
11. Какие виды воздушных и кабельных линий эксплуатируются в районе электрических сетей?
12. Какие способы прокладки кабельных линий используются в городских условиях?
13. Какие особенности эксплуатации воздушных линий электропередачи напряжением 6–110 кВ Вы изучили?
14. Какие методы диагностики воздушных и кабельных линий используются в сетевой организации?
15. Какие виды повреждений наиболее характерны для распределительных электрических сетей?
16. Какие мероприятия проводятся для повышения надежности электроснабжения потребителей?
17. Какие режимы нейтрали используются в сетях напряжением 6–35 кВ и до 1 кВ?
18. Какие устройства релейной защиты применяются в распределительных сетях?
19. Каково назначение устройств автоматического повторного включения (АПВ)?
20. Каково назначение устройств автоматического ввода резерва (АВР)?
21. Какие устройства секционирования применяются в распределительных сетях?
22. Какие средства телемеханики используются для управления электрическими сетями?
23. Какие автоматизированные системы управления эксплуатируются в сетевой организации?
24. Какие функции выполняет система АСКУЭ?
25. Какие показатели качества электрической энергии контролируются в распределительных сетях?

26. Какие методы снижения технических потерь электрической энергии применяются в электрических сетях?
27. Какие мероприятия проводятся по снижению коммерческих потерь электроэнергии?
28. Какие документы используются при эксплуатации распределительных электрических сетей?
29. Какие нормативно-технические документы применялись при выполнении индивидуального задания?
30. В чем заключается тема Вашей выпускной квалификационной работы?
31. Почему выбранная тема является актуальной для сетевой организации?
32. Какой объект исследования рассматривается в выпускной квалификационной работе?
33. Какие исходные данные были собраны во время преддипломной практики?
34. Какие инженерные расчеты предполагается выполнить в выпускной квалификационной работе?
35. Какие программные комплексы планируется использовать при выполнении ВКР?
36. Какие проблемы функционирования электрических сетей были выявлены в ходе практики?
37. Какие мероприятия предлагаются для повышения надежности электроснабжения?
38. Какие технические решения предлагаются для реконструкции или модернизации электрических сетей?
39. Каким образом предлагаемые решения повлияют на качество электрической энергии?
40. Как оценивается экономическая эффективность предлагаемых мероприятий?
41. Какие современные цифровые технологии могут быть внедрены в распределительных электрических сетях?
42. Какие мероприятия по охране труда необходимо соблюдать при эксплуатации распределительных электрических сетей?
43. Какие требования промышленной, пожарной и экологической безопасности должны соблюдаться при эксплуатации объектов электросетевого комплекса?
44. Какие материалы, собранные во время практики, будут использованы при подготовке выпускной квалификационной работы?
45. Какие результаты были получены при выполнении индивидуального задания?
46. Какие профессиональные компетенции были сформированы в ходе преддипломной практики?
47. Какие практические навыки Вы приобрели при работе в городской или распределительной электрической сети?
48. Какие выводы Вы сделали по результатам анализа работы распределительной электрической сети?
49. Какие рекомендации по совершенствованию эксплуатации или развитию

электрической сети Вы можете предложить?
50. Каково значение преддипломной практики для подготовки выпускной квалификационной работы и дальнейшей профессиональной деятельности инженера-электроэнергетика?

База практики: объекты генерации (ТЭЦ, ГРЭС, АЭС, ГЭС)

1. Дайте общую характеристику предприятия, являвшегося базой преддипломной практики.
2. Какова организационная структура генерирующего предприятия и функции основных производственных подразделений?
3. Какое место занимает электростанция в энергосистеме региона?
4. Каковы установленная и располагаемая мощности электростанции?
5. Какие виды основного энергетического оборудования эксплуатируются на станции?
6. Какие особенности технологического процесса производства электрической энергии характерны для данного типа электростанции?
7. Опишите главную электрическую схему станции.
8. Какие генераторы эксплуатируются на электростанции и каковы их основные технические характеристики?
9. Каковы назначение и основные характеристики блочных и повышающих трансформаторов?
10. Какие распределительные устройства применяются на станции?
11. Какие схемы выдачи мощности используются на электростанции?
12. Какие режимы работы генераторов изучались во время практики?
13. Как осуществляется регулирование напряжения и реактивной мощности генераторов?
14. Какие системы возбуждения применяются на генераторах?
15. Какие системы собственных нужд используются на электростанции?
16. Как организовано рабочее и резервное электроснабжение собственных нужд?
17. Какие источники гарантированного питания используются на объекте?
18. Каково назначение аккумуляторных батарей и систем оперативного постоянного тока?
19. Какие устройства релейной защиты генераторов применяются на станции?
20. Какие виды релейной защиты трансформаторов используются?
21. Какие устройства противоаварийной автоматики эксплуатируются на станции?
22. Какие автоматизированные системы управления технологическими процессами применяются на предприятии?
23. Какие функции выполняет система SCADA (АСУ ТП) на электростанции?
24. Какие средства диагностики основного электрооборудования используются?
25. Какие виды испытаний генераторов и силовых трансформаторов проводятся в процессе эксплуатации?
26. Какие методы контроля технического состояния высоковольтного

оборудования применяются на станции?
27. Какие показатели надежности работы оборудования анализируются эксплуатационным персоналом?
28. Какие мероприятия реализуются для повышения надежности работы электростанции?
29. Какие мероприятия направлены на повышение энергоэффективности работы станции?
30. Какие нормативно-технические документы регламентируют эксплуатацию оборудования электростанции?
31. Какие требования охраны труда предъявляются к эксплуатации электроустановок электростанции?
32. Какие мероприятия по промышленной, пожарной и экологической безопасности реализуются на предприятии?
33. В чем заключается тема Вашей выпускной квалификационной работы?
34. Почему выбранная тема является актуальной для данного объекта генерации?
35. Какой объект исследования рассматривается в выпускной квалификационной работе?
36. Какие исходные данные были собраны во время преддипломной практики?
37. Какие инженерные расчеты будут выполнены при разработке выпускной квалификационной работы?
38. Какие программные комплексы предполагается использовать при выполнении расчетов и моделирования?
39. Какие технические проблемы были выявлены в процессе изучения объекта исследования?
40. Какие инженерные решения предлагаются в выпускной квалификационной работе?
41. Как предлагаемые технические решения повлияют на надежность работы электростанции?
42. Каким образом предлагаемые мероприятия способствуют повышению энергоэффективности объекта?
43. Как оценивается экономическая эффективность предлагаемых технических решений?
44. Какие современные цифровые технологии целесообразно внедрить на объекте исследования?
45. Какие материалы, полученные во время практики, будут использованы при выполнении выпускной квалификационной работы?
46. Какие результаты были получены при выполнении индивидуального задания?
47. Какие профессиональные компетенции были сформированы в ходе преддипломной практики?
48. Какие практические навыки эксплуатации энергетического оборудования Вы приобрели?
49. Какие выводы Вы сделали по результатам анализа работы объекта генерации?

50. Каково значение преддипломной практики для подготовки выпускной квалификационной работы и дальнейшей профессиональной деятельности инженера-электроэнергетика?

База практики: проектные и проектно-конструкторские организации

1. Дайте общую характеристику проектной (проектно-конструкторской) организации, являвшейся базой практики.
2. Какова организационная структура проектной организации и функции ее основных подразделений?
3. Какие виды проектных работ выполняет организация?
4. Какие стадии проектирования объектов электроэнергетики Вам удалось изучить в ходе практики?
5. Какие нормативные документы регламентируют разработку проектной документации?
6. Каков состав проектной и рабочей документации объектов электроснабжения?
7. Какие исходные данные необходимы для проектирования системы электроснабжения?
8. Какие требования предъявляются к техническому заданию на проектирование?
9. Какие основные этапы разработки проекта системы электроснабжения Вы изучили?
10. Какие схемы электроснабжения применяются при проектировании промышленных предприятий, общественных зданий и объектов инфраструктуры?
11. По каким критериям выбирается номинальное напряжение системы электроснабжения?
12. Как определяется расчетная электрическая нагрузка объекта?
13. Какие методы расчета электрических нагрузок используются при проектировании?
14. Какие факторы учитываются при выборе силовых трансформаторов?
15. Какие критерии используются при выборе кабелей и проводников?
16. Какие способы прокладки кабельных линий учитываются при проектировании?
17. Какие расчеты выполняются при выборе коммутационной аппаратуры?
18. Для чего выполняется расчет токов короткого замыкания?
19. Какие параметры учитываются при выборе устройств релейной защиты и автоматики?
20. Какие мероприятия предусматриваются проектом для обеспечения надежности электроснабжения?
21. Какие решения применяются для компенсации реактивной мощности?
22. Какие мероприятия предусматриваются для повышения энергоэффективности системы электроснабжения?
23. Какие требования предъявляются к системе заземления проектируемого объекта?

24. Какие мероприятия предусматриваются для защиты электроустановок от перенапряжений?
25. Какие программные комплексы используются в организации при проектировании объектов электроэнергетики?
26. Какие технологии информационного моделирования (BIM) или цифрового проектирования применяются в организации?
27. Какие виды инженерных расчетов были выполнены Вами в ходе практики?
28. Какие нормативно-технические документы использовались при выполнении индивидуального задания?
29. Какие разделы проектной документации Вы изучили наиболее подробно?
30. Какие технические решения, применяемые в проектной организации, показались Вам наиболее эффективными?
31. В чем заключается тема Вашей выпускной квалификационной работы?
32. Почему выбранная тема является актуальной?
33. Какой объект исследования рассматривается в выпускной квалификационной работе?
34. Какие исходные материалы были собраны в ходе практики для подготовки ВКР?
35. Какие инженерные расчеты будут выполнены при разработке выпускной квалификационной работы?
36. Какие программные средства предполагается использовать при выполнении ВКР?
37. Какие технические решения предлагаются в выпускной квалификационной работе?
38. Какие преимущества имеют предлагаемые проектные решения по сравнению с существующими?
39. Как оценивается надежность разработанной системы электроснабжения?
40. Какие показатели энергоэффективности учитываются при проектировании?
41. Каким образом выполняется технико-экономическое обоснование проектных решений?
42. Какие требования охраны труда, промышленной и пожарной безопасности учитываются при проектировании?
43. Какие экологические требования необходимо учитывать при разработке проекта?
44. Какие современные технологии и оборудование целесообразно применять при проектировании объектов электроэнергетики?
45. Какие результаты выполнения индивидуального задания были получены во время практики?
46. Какие материалы, собранные в ходе практики, будут использованы при подготовке выпускной квалификационной работы?
47. Какие профессиональные компетенции были сформированы в ходе преддипломной практики?
48. Какие практические навыки проектирования и инженерных расчетов Вы приобрели?

49. Какие выводы Вы сделали по результатам прохождения практики в проектной организации?
50. Каково значение преддипломной практики для подготовки выпускной квалификационной работы и дальнейшей профессиональной деятельности инженера-проектировщика?

База практики: учебные и научно-исследовательские лаборатории академии

1. Дайте характеристику лаборатории, в которой проходила преддипломная практика.
2. Каковы основные направления деятельности лаборатории?
3. Какое лабораторное оборудование использовалось при выполнении индивидуального задания?
4. Какие измерительные приборы применялись во время практики?
5. Какие требования предъявляются к организации лабораторных исследований в области электроэнергетики?
6. Какие правила охраны труда и электробезопасности необходимо соблюдать при работе в лаборатории?
7. Какие нормативно-технические документы использовались при проведении исследований?
8. Какие современные методы экспериментальных исследований применяются в электроэнергетике?
9. Какие методы измерения электрических величин Вы использовали?
10. Какие источники погрешностей могут возникать при проведении лабораторных исследований?
11. Какими методами оценивается точность результатов измерений?
12. Какие способы обработки экспериментальных данных применялись в ходе практики?
13. Какие математические методы использовались при обработке результатов исследований?
14. Какие программные средства использовались для обработки результатов экспериментов?
15. Какие программные комплексы применялись для моделирования электрических процессов?
16. Какие электрические схемы были исследованы во время практики?
17. Какие режимы работы электрических цепей изучались в лаборатории?
18. Какие характеристики электротехнического оборудования исследовались?
19. Какие методы исследования трансформаторов применялись?
20. Какие исследования электрических машин были выполнены?
21. Какие исследования кабельных линий или линий электропередачи проводились?
22. Какие исследования устройств релейной защиты и автоматики были выполнены?
23. Какие методы исследования качества электрической энергии изучались?
24. Какие исследования режимов работы систем электроснабжения были

проведены?
25. Какие инженерные расчеты были выполнены в ходе практики?
26. Какие экспериментальные данные были получены в процессе исследований?
27. Каким образом проводилось сравнение экспериментальных и расчетных результатов?
28. Какие отклонения были выявлены между расчетными и экспериментальными данными?
29. Какие выводы были сделаны по результатам проведенных исследований?
30. В чем заключается тема Вашей выпускной квалификационной работы?
31. Какова цель и основные задачи исследования?
32. Какой объект исследования рассматривается в выпускной квалификационной работе?
33. Какие материалы были собраны в ходе практики для подготовки ВКР?
34. Какие методы исследования используются при выполнении выпускной квалификационной работы?
35. Какие инженерные расчеты предусмотрены в ВКР?
36. Какие программные продукты используются при выполнении исследования?
37. Какие современные цифровые технологии применяются в рассматриваемой области исследования?
38. Какие результаты моделирования были получены?
39. Какие технические решения предлагаются по результатам исследования?
40. Как оценивается эффективность предлагаемых технических решений?
41. Какие требования надежности и энергоэффективности учитываются в работе?
42. Какие требования охраны труда учитывались при выполнении лабораторных исследований?
43. Какие результаты выполнения индивидуального задания были получены?
44. Какие профессиональные компетенции были сформированы в ходе практики?
45. Какие практические навыки проведения экспериментальных исследований Вы приобрели?
46. Какие методы анализа научно-технической литературы использовались при подготовке исследования?
47. Какие перспективы дальнейшего развития исследуемого направления Вы можете предложить?
48. Какие результаты исследования могут быть внедрены в образовательный процесс или практическую деятельность предприятий?
49. Какие выводы Вы сделали по итогам прохождения преддипломной практики?
50. Каково значение преддипломной практики, выполненной на базе лабораторий академии, для подготовки выпускной квалификационной работы и дальнейшей профессиональной деятельности инженера-электроэнергетика?

10. Шкала и критерии оценивания формируемых компетенций в результате прохождения производственной (преддипломной) практики

Шкала оценивания	Критерии оценки
Зачет с оценкой	
Отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если выполнены все требования к написанию и защите отчета по практике. Полностью выполнено полученное обучающимся задание на практику, профессионально составлен отчет, логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы и рекомендации по развитию деятельности базы практики, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, сформулированы приобретенные во время практики профессиональные навыки (компетенции), даны правильные ответы на дополнительные вопросы
Хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если вы полнены основные требования к написанию и защите отчета по практике, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении теоретического и фактического материала; отсутствует логическая последовательность в изложении или суждениях; не выдержан объём отчета; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны не полные ответы, не четко сформулированы приобретенные вовремя практики профессиональные навыки (компетенции).
Удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если имеются существенные отступления от требований к подготовке отчета по практике. В частности: задание, полученное обучающимся на практику, выполнено лишь частично; допущены ошибки в содержании отчета или при ответе на дополнительные вопросы; поверхностно сформулированы приобретенные во время практики профессиональные навыки (компетенции).
Неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если задание, полученное на практику, не выполнено, или допущены существенные ошибки в содержании отчета, не сформулированы приобретенные во время практики профессиональные навыки (компетенции).

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО - КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

ОТЧЕТ ПО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ (ПРЕДДИПЛОМНОЙ) ПРАКТИКЕ

Студента_____

Специальность (направление подготовки)_____

Форма обучения_____

Курс_____

Институт (факультет)_____

Кафедра _____

Место прохождения практики_____

Сроки прохождения практики_____

Договор_____

Руководитель практики

_____ _____

Дата защиты_____ **Оценка** _____

Черкесск, 20…… г.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Федеральный государственный стандарт высшего образования по направлению подготовки 13.03.02. Электроэнергетика и электротехника" от 28 февраля 2018 г. N 144(в редакции последующих изменений и дополнений).
3. Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06 апреля 2021г. №245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
4. Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. № 885/390
5. Устав федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Кавказская государственная академия».
6. Правила устройства электроустановок. ПУЭ / М-во энергетики Российской Федерации. – 7-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергия, 2017. – 784 с.
7. 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.
8. 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.
9. ГОСТ Р 2.105–2019. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам. — М.: Стандартинформ, 2019. — 48 с.
10. 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.

ШПАК Ольга Валентиновна
ЧЕРНОУСОВА Лилия Владимировна

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ (ПРЕДДИПЛОМНАЯ) ПРАКТИКА

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 04.08.2026 г.
Формат 60х84/16
Бумага офсетная.
Печать офсетная.
Усл. печ. л.4,65
Заказ № 5350
Тираж 100 экз.

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