МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра электроэнергетики и электротехники

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
_____ Т.Ю. Ткачева
«_2_» _11_ 2026 г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ПРАКТИКИ

для студентов всех форм обучения направления подготовки
13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Курск 2026

УДК 621.31

Составители: В.И. Бирюлин, О.М. Ларин, В.А. Чаплыгин

Рецензент:
Кандидат технических наук, зав. кафедрой ЭСЭ,
доцент *И.В. Ворначева*

Методические указания по организации практики для студентов всех форм обучения направления подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: В.И. Бирюлин, О.М. Ларин, В.А. Чаплыгин. – Курск, 2026. – 39 с.: табл. 1. – Библиогр.: с. 38.

Излагаются методические указания по организации и проведению практики студентов всех форм обучения за время учебы в ЮЗГУ на кафедре электроснабжения.

Предназначены для студентов всех форм обучения направления подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать 2.11.26 . Формат 60х84 1/16.
Усл.печ.л. 2,2 . Уч.–изд.л 2,1 . Тираж 100 экз. Заказ 964 Бесплатно.
Юго-Западный государственный университет.
305040, г.Курск, ул.50 лет Октября, 94

ВВЕДЕНИЕ

Практика студентов является одной из важнейших форм практической подготовки и становления будущих специалистов.

Объектами практики должны быть предприятия, соответствующие профилю направления подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника». Соответствие предприятия, являющегося предполагаемой базой практики, определяет кафедра.

Разрешение на прохождение практики на предприятии, не входящем в перечень плановых баз практики, дается кафедрой, если:

- студент направлен этим предприятием на учебу в ЮЗГУ;
- имеется письмо от предприятия на имя заведующего кафедрой с просьбой о проведении практики, в котором должны содержаться возможности выполнения в полном объеме программы практики;
- имеется типовой договор между ЮЗГУ и предприятием на прохождение практики.

В случае особой заинтересованности предприятия в конкретном студенте как в потенциальном специалисте, разрешение кафедры на прохождение практики на этом предприятии может быть дано при наличии вышеупомянутого письма предприятия.

Прохождение практики осуществляется на основании рабочей программы, которая должна быть разработана руководителем практики от ЮЗГУ и данных методических указаний.

На основании рабочей программы руководителем практики от предприятия составляется план-график прохождения практики, согласовывается с руководителем практики от ЮЗГУ и главным инженером предприятия.

Сроки проведения практик определяются учебным планом направления подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» и приказом ректора.

Распределение студентов на базы практик оформляется прика-

зом по ЮЗГУ не позднее, чем за один месяц до начала практики.

В первый день практики на кафедре проводится инструктивное организационное собрание на тему организации и проведения практики. На собрании до сведения студентов доводятся основные положения о предстоящей практике, ее программа, состав отчета, график проведения зачетов, особенности проведения практики на конкретных предприятиях, проводится инструктаж по технике безопасности, выдаются направления на базы практики, решаются другие организационные вопросы.

Студент, не явившийся на организационное собрание, не получивший направление на практику, не расписавшийся в журнале инструктажа по технике безопасности, считается не прибывшим на практику.

Бланки дневников выдаются студентам на организационном собрании практики. Заполненный практикантом, подписанный руководителем практики от производства дневник с печатью предприятия, предоставляется вместе с отчетом по окончании практики.

1 ЗНАЧЕНИЕ ПРАКТИКИ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ

Среди основных проблем повышения качества подготовки специалистов в высшей школе занимает практика, целью которой является систематизация и закрепление теоретических знаний в процессе ознакомления с реальным производством и приобретение навыков решения задач будущей деятельности инженера.

Обеспечение надежной работы энергосистем, электрических станций и сетей на современном этапе является важнейшей задачей проектирования и эксплуатации, обеспечивающей минимальный расход материальных и денежных ресурсов и минимальной затраты живого труда при одновременном обеспечении требуемой степени надежности электроснабжения. Энергосистемы продолжают оставаться основными источниками электроснабжения потребителей электроэнергии. В то же время изменение технологических процессов производства, связанное с их усложнением приводит к необходимости модернизации и реконструкции систем электроснабжения, т.е. перехода на автоматизированные системы управления.

Эти основные проблемы охватывает большое количество теоретических и практических вопросов, в изучении и усвоении которых сквозная практика играет важную роль. Именно в этот период студенты имеют возможность ознакомиться с предстоящей работой, понять производственные проблемы, ощутить те требования, которые будут к нему предъявлены как к специалисту.

2 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Целями практики являются: приобретение практических навыков анализа существующих систем электроснабжения промышленных предприятий (СЭСПП); выявление достоинств и недостатков СЭСПП; синтез новых оптимальных СЭСПП свободных от существующих недостатков и обладающих наилучшими технико-экономическими показателями.

Для достижения поставленных целей при прохождении практики должны быть решены следующие задачи:

- ознакомление с принципами построений систем электроснабжения, с основным ее электрооборудованием на учебной (ознакомительной) практике;
- приобретение практических знаний, умений и навыков, позволяющих проводить квалифицированный анализ существующих систем электроснабжения на эксплуатационной практике;
- приобретение практических знаний, умений и навыков проектирования, позволяющих осуществлять оптимальный синтез систем электроснабжения на технологической практике;
- закрепление теоретических знаний, полученных в ЮЗГУ за все время обучения, и практических знаний, умений, навыков, приобретенных на учебной (ознакомительной), эксплуатационной и технологической практиках, их применение при подготовке к синтезу оптимальной системы электроснабжения по конкретному заданию на дипломное проектирование на преддипломной практике.

В результате прохождения практик студенты должны изучить и знать:

- мероприятия по безопасному ведению работ в электроустановках, защитные средства и правила пользования ими;
- основы организации предприятия, структуру энергетического хозяйства предприятия;
- основные вопросы стандартизации и качества продукции;

- технические схемы производства и распределения тепловой и электрической энергии;

- схемы электроснабжения, условные обозначения основных элементов схем электроснабжения;

- способы промышленного получения переменного и постоянного тока;

- назначение, принцип работы и конструкцию основного энергетического оборудования (котлы, турбины, генераторы, трансформаторы, линии, выключатели, разъединители и т.д.);

- назначение, принцип работы, конструкцию основных потребителей электрической энергии на предприятии;

- организацию рабочих мест по ремонту и монтажу электрооборудования.

Таблица 1. Распределение практики по семестрам

№ п/п	Вид практики	Семестр
	Учебная	
1	Учебная ознакомительная практика	1
	Производственная практика	
2	Производственная эксплуатационная практика	2
3	Производственная практика (научно-исследовательская работа)	3
	Производственная проектная практика	4
4	Производственная преддипломная практика	4

3 ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАНЯТИЙ В ПЕРИОД ПРАКТИКИ

Руководители практик от предприятия совместно с руководителями практики от ЮЗГУ организуют занятия со студентами-практикантами в соответствии с разработанным планом-графиком занятий, утвержденным главным инженером предприятия.

Лекции рекомендуется провести на темы:

1. Общая характеристика предприятия и перспективы его развития.
2. Характеристика потребителей электроэнергии.
3. Схема электроснабжения предприятия.
4. Распределительные устройства и коммутационная аппаратура.
5. Автоматика, телемеханика и релейная защита.
6. Экономика энергетического хозяйства.
7. Эксплуатация, монтаж и ремонт электрооборудования, передовые методы.
8. Техника безопасности.
9. Правила технической эксплуатации.
10. Состояние и перспективы развития системы электроснабжения.
11. Электроизмерительные приборы.
12. Информационно-измерительные устройства.
13. Управление энергетическим производством, диспетчеризация.
14. Проектирование электроэнергетических установок.
15. Автоматизированные обучающие системы (АОС) по оперативным переключениям в электроустановках.
16. Системы автоматизированного проектирования (САПР).
17. Современные рекомендации, нормы и ГОСТ на проектирование электрический подстанций и систем электроснабжения.

4 ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ЭКСКУРСИИ

Экскурсии проводятся с целью ознакомления с системой электроснабжения промышленного предприятия и ее элементами.

Рекомендуется следующий состав и порядок проведения экскурсий:

- технологический процесс;
- главная понизительная подстанция (ГПП);
- диспетчерский пункт электроснабжения;
- цеховые подстанции;
- потребители напряжением 6, 10 кВ (крупные синхронные и асинхронные двигатели, электропечи);
- кабельные и воздушные линии электропередачи;
- распределительные устройства, пункты 6, 10 кВ;
- электродвигатели 0,4 кВ;
- пусковая, коммутационная, регулирующая аппаратура;
- системы учета и контроля качества электроэнергии;
- автоматизированный электропривод;
- устройства компенсации реактивной мощности;
- устройства релейной защиты и автоматики.

5 ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

С целью повышения эффективности производственных практик и приобретения студентами умений и навыков, каждый студент получает индивидуальное задание.

Студенты, находящиеся на практике должны участвовать в научно-исследовательской работе по испытанию и внедрению на предприятии новой техники, в решении научных, новых технических, организационных, финансовых и экономических решений.

Тематика индивидуальных заданий и научно-исследовательских работ студентов в период практики должна быть актуальной, иметь практическую значимость, как для предприятия, так и для кафедры, должна соответствовать профилю подготовки специалиста. Индивидуальное задание вносится в дневник сквозной практики руководителем от ЮЗГУ, либо руководителем от предприятия.

Тема индивидуального задания должна отражать специфику конкретного элемента системы электроснабжения, особенности его конструкции, эксплуатации или ремонта, технические параметры.

В отчете по практике студент должен показать свое личное участие, свой вклад в выполнении индивидуального задания.

Тема индивидуального задания может соответствовать теме планируемой магистерской диссертации, при прохождении преддипломной практики такое соответствие обязательно.

6 ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К СОСТАВЛЕНИЮ ОТЧЕТНЫХ ДОКУМЕНТОВ

Основным нормативным актом ЮЗГУ для оформления отчетных документов по практике является положение П 95.181-2026 «О практической подготовке обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования – программы бакалавриата, программы специалитета, программы магистратуры».

Во время прохождения практики студент обязан вести дневник практики, в котором ежедневно необходимо записывать дату и краткое содержание выполненной работы и может вести рабочий журнал, в который следует заносить содержание выполненной работы, свои наблюдения, технические данные электроустановок, параметры режимов, результаты экскурсий, виды и величины нагрузок, фактические графики активных и реактивных нагрузок, схемы, эскизы, технико-экономические характеристики, уровни напряжения, устройства и параметры компенсации реактивной мощности, компенсации высших гармоник, результаты бесед с обслуживающим персоналом и, т.п.

По мере накопления материала студент может использовать рабочий журнал для составления отчета по практике, который в течение последней недели практики должен быть сдан на проверку руководителям практики, окончательно оформлен и представлен комиссии для сдачи зачета.

Отчет по практике должен содержать: титульный лист; лист для замечаний руководителей практики; содержание; введение; основную часть; отчет о выполнении индивидуального задания; выводы и рекомендации; список используемых источников; приложения. Отчет по практике оформляется в соответствии с общими требованиями и правилами по П 95.181-2026 «О практической подготовке обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования – программы бакалавриата, программы

специалитета, программы магистратуры».

Содержание основной части отчета зависит от вида практики. Часть отчета о выполнении индивидуального задания должна отражать личное участие в нем практиканта.

Отчет подписывается студентом, руководителем практики от предприятия, подпись которого должна быть заверена печатью предприятия. Порядок заполнения дневника сквозной практики приведен в самом дневнике.

Оформленные надлежащим образом отчет и дневник предъявляются комиссии по приему зачета.

7 ПОРЯДОК СДАЧИ ЗАЧЕТА

К зачету по практике допускаются студенты, принимавшие участие в организационном собрании, правильно и полно оформившие отчеты по практике, дневники, заверенные печатями предприятия, имеющие дополнительные материалы, которые могут быть использованы в процессе для курсового проектирования и выполнения магистерской ВКР.

Зачет по практике выставляется на основании защиты отчета перед комиссией, в состав которой входят руководитель практики от ЮЗГУ и члены комиссии, утвержденные установленным распорядительным документом.

Зачет по практике сдается согласно составленному графику проведения зачета, но не позднее последнего дня практики.

При выставлении оценки практики учитываются следующие показатели, характеризующие работу студентов на практике:

- должность, на которой работал практикант;
- ведение дневника, рабочего журнала;
- работа над индивидуальным заданием;
- научно-исследовательская работа;
- качество и полнота отчета;
- наличие, полнота и качество дополнительных материалов.

Отчет по практике сдается на кафедру.

8 КОНФЕРЕНЦИЯ ПО ПРАКТИКЕ

После окончания практики рекомендуется проводить студенческую конференцию по результатам практики.

Целью конференции является дальнейшее улучшение практики как одной из важнейших форм занятий, способствующих становлению квалифицированного специалиста.

Задачами конференции являются подведение итогов практики, выявление положительных и отрицательных ее качеств и моментов, выработка рекомендаций по улучшению практики.

Все студенты, прошедшие практику, обязаны принять участие в конференции. Для участия в конференции приглашаются руководители практик от предприятий - баз практики, заведующий кафедрой электроснабжения.

На конференции должны быть заслушаны краткие доклады о прошедшей практике всех студентов-практикантов. После доклада выступившему студенту задаются вопросы, руководители практики объявляют оценку практики, отмечаются положительные и отрицательные качества к моменты проведенной практики.

Выступают также руководители практики, после чего подводятся итоги практики, дается общая оценка практики, предлагаются мероприятия, направленные на улучшение практики.

Протокол конференции, подписанный председателем и секретарем конференции, сдается на кафедру для организации мероприятий, направленных на улучшение практики.

9 ОБЯЗАННОСТИ И ПРАВА СТУДЕНТА-ПРАКТИКАНТА

При прохождении практики студент обязан:

- точно в срок прибыть на организационное собрание;
- получить направление на практику;
- пройти инструктаж по технике безопасности и расписаться в журнале инструктажа;
- ознакомиться с графиком прохождения практики;
- ознакомиться с графиком проведения зачета по практике;
- точно в срок прибыть к месту прохождения практики, имея при себе паспорт;
- своевременно и полностью выполнять задания, предусмотренные программой практики;
- выполнять правила внутреннего распорядка, действующего на предприятии;
- изучить и строго выполнять правила техники безопасности;
- выполнять порученную работу добросовестно, квалифицированно, качественно и своевременно;
- активно участвовать в общественной жизни коллектива предприятия;
- принимать активное участие в научно-исследовательской, рационализаторской и изобретательской работе;
- ежедневно вести дневник, представлять его для проверки руководителю и последующей его подписи;
- в последнюю неделю практики представить руководителю практики от ЮЗГУ оформленные отчет, дневник и другие отчетные документы для проверки в срок, указанный в графике проведения зачета;
- принять участие в конференции по итогам практики.

В случае болезни или других чрезвычайных обстоятельств студент обязан немедленно поставить в известность руководителей практики от предприятия и от ЮЗГУ, своевременно представить им

больничный лист, справку и другие оправдательные документы, на основании которых заведующий кафедрой решает вопрос о дальнейшей учебе в ЮЗГУ (продление практики, повторение практики, отчисление из ЮЗГУ и др.) и представляет соответствующие документы в ректорат для оформления приказа.

Без разрешения администрации предприятия запрещается выносить с территории предприятия чертежи, технологические карты и другую техническую документацию, полученную студентом на предприятии.

Студент, не выполнивший программу практики, или получивший отрицательный отзыв о работе, или неудовлетворительную оценку при защите отчета, направляется для повторного прохождения практики или представляется к отчислению из ЮЗГУ.

При прохождении практики студент имеет право:

- пользоваться технической литературой в библиотеке предприятия и ЮЗГУ;
- использовать в отчете по практике готовые чертежи, инструкции и другую документацию, полученную от руководителя практики на предприятии;
- участвовать в работе конференции по итогам практики.

10 УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА

Учебная ознакомительная практика

Цель и задачи практики

Цель практики заключается в ознакомлении студентов с устройством системы электроснабжения промышленного предприятия, изучении схем электроснабжения цеха и завода, крупных электроустановок, овладение безопасными методами выполнения работ в электроустановках до 1000 В.

Задачами практики является ознакомление на производстве:

- ознакомление на производстве с основными потребителями электроэнергии;
- ознакомление с источниками питания;
- ознакомление на производстве с эксплуатацией, профилактическими, аварийными, капитальными ремонтами;
- ознакомление на производстве с монтажом и порядком сдачи нового оборудования в эксплуатацию;
- ознакомление на производстве с современными технологиями производства, передачи, распределения и учета электроэнергии;
- ознакомление с применением на производстве правил устройства электроустановок (ПУЭ), правил техники безопасности (ПТБ), правил технической эксплуатации (ПТЭ) и других положений, инструкций и т.д.;
- приобретение навыков безопасного ведения работ в электроустановках до 1000 В.

Содержание практики

При прохождении практики студент должен ознакомиться и изучить виды применяемого современного оборудования: электрических машин, электроприводов, пускорегулирующей аппаратуры, распределительных устройств, цеховых электрических сетей, устройств защиты и сигнализации, цеховых трансформаторных подстанций.

Одновременно студент должен ознакомиться с организацией эксплуатации и ремонта электрооборудования, изучить виды и типы применяемого электрооборудования, должен изучить технику безопасности при проведении монтажных и ремонтных работ.

В результате практики студент должен получить полное представление об энергетическом хозяйстве цеха, общее представление об электроснабжении предприятия, о ремонте электрооборудования.

С целью повышения результативности практики в период практики проводятся коллоквиумы.

Перечень рекомендуемых тем для коллоквиумов и индивидуальных заданий:

1. Исследование основных видов электроприводов в цехе.
2. Исследование устройства и принципа действия электрических машин: синхронных, асинхронных, постоянного тока.
3. Исследование устройства и принципа действия коммутационных аппаратов защиты: автоматических выключателей, предохранителей.
4. Исследование назначения и устройства контакторов и магнитных пускателей.
5. Исследование схемы электроснабжения цеха: применения магистральных и распределительных шинопроводов, их устройство, типоразмеры и монтаж.
6. Исследование способов прокладки и исполнения кабельных сетей, видов кабеля, устройство и марки применяемых кабелей.
7. Исследование устройства и работы цеховой трансформаторной подстанции, устройства ввода трансформаторов и распределительных щитов.
8. Исследование устройств защиты и сигнализации, измерительных приборов и средств учета электроэнергии на трансформаторной подстанции.
9. Исследование особенностей окружающей среды и влияние вида помещения на выбор оборудования и электрическую сеть (нормальные, пожароопасные).

10. Исследование устройств для непосредственного применения электроэнергии в технологических процессах: индукционные установки, использование электролиза для металлопокрытий, электроискровые станки и т.п.

11. Исследование особенностей технологического процесса в цехах и категорийность отдельных электроприемников.

12. Исследование устройства осветительных сетей, их питание, применяемые светильники.

13. Исследование устройств для преобразования переменного тока в постоянный.

14. Исследование видов применяемой электрической энергии, род тока, номинальные напряжения, частота.

15. Исследование способов профилактического обслуживания электрооборудования.

16. Исследование организации планово-предупредительного ремонта.

17. Исследование технологий ремонта электрооборудования.

18. Исследование видов монтажа нового электрического оборудования.

19. Исследование основных видов повреждений оборудования, методы нахождения повреждений.

20. Исследование мероприятий по экономии электрической энергии.

21. Исследование компенсации реактивной мощности и устройство конденсаторных батарей.

22. Исследование использования синхронных двигателей для компенсации реактивной мощности.

23. Исследование электротехнических материалов и их применение.

24. Исследование других виды энергии (кроме электрической) используемых в производстве.

25. Исследование организации и структуры отдела главного энергетика, функции, выполняемые разными службами.

Содержание отчета

В основной части отчета должны содержаться общие сведения о системе электроснабжения завода, цеха, об изученном во время практики электрооборудовании.

Кроме того, в отчете должен быть раздел с результатами выполнения индивидуального задания самостоятельно или в составе бригады и раздел, посвященный безопасным методам работ в электроустановках.

Отчет по практике оформляется в соответствии с общими требованиями и правилами по П 95.181-2026 «О практической подготовке обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования – программы бакалавриата, программы специалитета, программы магистратуры» и СТУ 02.030-2023 «Курсовые работы (проекты). Выпускные квалификационные работы. Общие требования к структуре и оформлению».

11 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА

11.1. Производственная эксплуатационная практика

Цель и задачи практики

Цель практики состоит в закреплении теоретических знаний, полученных студентами в процессе изучения электротехнических и общетехнических дисциплин, приобретение практических знаний, умений и навыков, необходимых для успешного изучения специальных дисциплин и дальнейшей практической деятельности, позволяющих проводить квалифицированный анализ существующих систем электроснабжения.

В задачи практики входят:

- глубокое и подробное изучение электроустановок и сетей внешнего и внутреннего электроснабжения;
- освоение безопасных методов проведения работ в электроустановках.

В результате практики студент должен получить полное представление о схеме электроснабжения предприятия в целом от источников питания до электроприемников в цехах, уметь выполнять работы с соблюдением всех правил ПТЭ и ПТБ.

Содержание практики

В соответствии с поставленными задачами студенту необходимо изучить:

- организацию его рабочего места;
- освоить выполнение отдельных работ и операций;
- приобрести умения и навыки при выполнении таких работ, как ремонт трансформаторов, разделка кабельных муфт, прокладка кабелей и проводов, монтаж и наладка электросветильников, нахождение повреждения проводов и кабелей и т.п.

Изучение и освоение техники безопасности при проведении ремонтных и монтажных работ в электроустановках должно быть про-

ведено на 2-3 рабочих местах.

За время практики студент должен подробно изучить схему электроснабжения завода и цеха по указанию руководителя практики, а также электрические аппараты и оборудование.

Для изучения схемы электроснабжения рекомендуется проведение занятий. Техника и виды занятий уточняются руководителем практики от предприятия.

Индивидуальные задания должны быть выполнены студентами по следующей примерной тематике:

1. Анализ суточных графиков активной и реактивной нагрузки.
2. Анализ существующих схем электроснабжения цехов.
3. Обследование коэффициентов загрузки цеховых трансформаторов и их экономически целесообразный режим работы.
4. Анализ качества, уровней напряжения, необходимости регулирования, методов регулирования.
5. Организация ППР.
6. Анализ аварийности электрооборудования, электросетей, аппаратуры.
7. Исследование устройства защит трансформаторов, асинхронных и синхронных электродвигателей.
8. Исследование особенностей электроснабжения электротехнологических установок, их принцип действия, типы.
9. Анализ отдельных видов типового и автоматизированного электропривода.
10. Анализ оперативных переключений.

В индивидуальные задания могут быть включены научно-исследовательские работы, связанные с выполнением хоздоговорных тем. Результаты лучших индивидуальных заданий могут быть доложены на научно-технической конференции студентов.

Содержание отчета

В содержание основной части отчета следует включить описа-

ние схемы электроснабжения завода, ее режимы с указанием основных технических характеристик и типов трансформаторов, распределительных устройств и другого основного электрооборудования.

В отчете должны найти отражение результаты выполнения индивидуальных заданий и лично выполненных студентом работ за время практики.

В отчете следует привести основные результаты изучения и приобретения практических навыков, связанных с выполнением правил техники безопасности.

Отчет по практике оформляется в соответствии с общими требованиями и правилами по П 95.181-2026 «О практической подготовке обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования – программы бакалавриата, программы специалитета, программы магистратуры» и СТУ 02.030-2023 «Курсовые работы (проекты). Выпускные квалификационные работы. Общие требования к структуре и оформлению».

11.2 Производственная практика (научно-исследовательская работа)

Цель и задачи практики

Цель практики - расширение и закрепление теоретических знаний полученных в процессе изучения электроэнергетики; формирование и развитие профессиональных знаний в сфере избранной специальности, закрепление полученных теоретических знаний по дисциплинам направления и специальным дисциплинам; овладение необходимыми профессиональными компетенциями по избранному направлению специализированной подготовки. Ознакомление с общими принципами и особенностями проектирования систем электроснабжения промышленных предприятий, приобретение навыков проектирования, позволяющих осуществлять оптимальный синтез систем электроснабжения.

В задачи практики входит:

− ознакомление с предприятием и организацией труда инженеров-конструкторов в проектных институтах и проектно-конструкторских отделах заводов;

− ознакомление с основными этапами проектирования и выпускаемой технической документацией (пояснительные записки, рабочие чертежи, спецификации и т.п.);

− ознакомление с проектированием отдельных элементов систем электроснабжения промышленных предприятий, главных понизительных подстанций, средств защиты и автоматики и т.п.;

− овладение технологией проектирования систем электроснабжения;

− ознакомление с нормативной документацией, используемой для проектирования: ПУЭ, СНиП, каталоги, справочники и т.д.

− работа с эмпирической базой исследования (составление программы и плана эмпирического исследования, постановка и формулировка задач эмпирического исследования, определение объекта эмпирического исследования, выбор методики эмпирического исследования, изучение методов сбора и анализа эмпирических данных);

− проведение статистических и социологических исследований;

− освоение методик анкетирования и интервьюирования (составление анкеты, опрос, анализ и обобщение результатов);

− освоение методик наблюдения, эксперимента и моделирования;

− подготовка аргументации для проведения научной дискуссии, в том числе публичной;

− изучение справочно-библиографических систем, способов поиска информации;

− приобретение навыков работы с библиографическими справочниками, составления научно-библиографических списков, использования библиографического описания в научных работах;

− работа с электронными базами данных отечественных и зарубежных библиотечных фондов;

− обобщение и подготовка результатов научно-

исследовательской деятельности.

Содержание практики

Руководитель практики от предприятия организует расстановку студентов по рабочим местам (техник - конструктор), дает задания и проверяет выполнение заданий и программы. В ходе практики в проектном институте студент должен ознакомиться с пояснительными записками, рабочими чертежами готовых проектов и изучить следующие темы:

1. Основные характеристики электроприемников и потребителей в целом по предприятию.
2. Методы расчета электрических нагрузок по отдельным цехам и в целом по предприятию, применение ПЭВМ для этих задач.
3. Проектирование цеховых электрических, сетей напряжением до 1000 В. Виды и конструкции сетей, влияние среды на способы прокладки, защитные аппараты. Особенности расчета цеховых сетей с применением ПЭВМ. Использование САПР.
4. Выбор числа, мощности, типов и места расположения цеховых трансформаторных подстанций.
5. Проектирование электрических сетей напряжением выше 1000 В.
6. Методы расчета токов к.з.
7. Методы выбора электрических аппаратов
8. Методы расчета и проектирования цеховых подстанций и ГПП.
9. Методы составления смет. Содержание проектно-сметной документации по стадиям проектирования
10. Схемы ОРУ понизительных подстанций 35, 110, 220 кВ. Способы ограничения токов к.з., схемы и особенности выполнения преобразовательных подстанций. Основные принципы конструктивного исполнения ГПП 35:110/6:10 кВ. Режимы нейтралей.
11. Радиальные и магистральные схемы питающих сетей 6-10 кВ, технико-экономическое сравнение вариантов исполнения сетей

внутри помещения и на территории предприятия.

12. Расчет режимов реактивной мощности в сетях промышленных предприятий и определение места установки компенсирующих устройств.

13. Проектирование и расчеты релейной защиты и автоматики, средств учета и измерения электроэнергии.

14. Надежность электроснабжения, ущербы и резервирование, факторы, определяющие надежность спроектированной схемы.

15. Изучение применяемых при проектировании основных источников: справочных материалов, ГОСТов, СНиПов, ПУЭ, каталогов, комплектующих элементов и т.п.

16. Изучение требований и правил техники безопасности и охраны труда, предусматриваемых в ходе выполнения проекта электроснабжения предприятия.

17. Информационно-измерительные системы.

18. Системы освещения.

В качестве индивидуального задания каждый студент должен собрать следующие материалы для исследования:

генеральный план предприятия с расположением технологического оборудования, наименование цехов и их краткой характеристикой;

сведения об установленной мощности отдельных электроприемников и количества электродвигателей;

число смен работы цеха, требуемая категория надежности электроснабжения, характеристики окружающей среды, необходимость бесперебойности электроснабжения.

Эти данные корректируются и уточняются с руководителем практики от ЮЗГУ.

Дополнительно каждый студент получает индивидуальное задание, связанное с тематикой НИР, ведущихся кафедрой, определяется тематика ВКР.

Содержание отчета

В основной части отчета должны быть приведены результаты изучения всех тем, приведенных в настоящих методических указаний.

В отчете также приводятся расчетные формуляры, которые используются при проектировании для обеспечения расчётов, ссылки на ГОСТ, СНиП и др.

К пояснительной записке отдельно прилагаются материалы необходимые для выполнения курсовых проектов, которые после сдачи зачета возвращаются студенту.

Такими материалами должны быть

- схема ГПП или ближайшей к предприятию районной ПС;
- генеральный план завода;
- план - разрез ГПП или ближайшей к предприятию районной ПС.

В отчете обязательно должны быть отражены результаты индивидуального задания и самостоятельной работы студента.

Отчет по практике оформляется в соответствии с общими требованиями и правилами по П 95.181-2026 «О практической подготовке обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования – программы бакалавриата, программы специалитета, программы магистратуры» и СТУ 02.030-2023 «Курсовые работы (проекты). Выпускные квалификационные работы. Общие требования к структуре и оформлению».

11.3 Производственная проектная практика

Цель и задачи практики

Производственная проектная практика магистрантов – это неотъемлемый вид научно-исследовательской работы магистранта, направленный на расширение и закрепление теоретических и практических знаний, полученных в процессе обучения, приобретение и совершенствование практических навыков, знаний, умений, компетен-

ций по избранной магистерской программе, подготовку к будущей профессиональной деятельности.

Основными целями практики является:

- формирование и развитие профессиональных знаний в сфере избранной специальности, закрепление полученных теоретических знаний по дисциплинам направления и специальным дисциплинам магистерских программ;

- овладение необходимыми профессиональными компетенциями по избранному направлению специализированной подготовки;

- сбор фактического материала для подготовки выпускной квалификационной работы – магистерской диссертации.

− проведение статистических и социологических исследований;

− освоение методик анкетирования и интервьюирования (составление анкеты, опрос, анализ и обобщение результатов);

− освоение методик наблюдения, эксперимента и моделирования;

− подготовка аргументации для проведения научной дискуссии, в том числе публичной;

− изучение справочно-библиографических систем, способов поиска информации;

− приобретение навыков работы с библиографическими справочниками, составления научно-библиографических списков, использования библиографического описания в научных работах;

− работа с электронными базами данных отечественных и зарубежных библиотечных фондов;

− обобщение и подготовка результатов научно-исследовательской деятельности.

Содержание практики

Производственная проектная практика обучающихся, является обязательным разделом основной образовательной программы магистратуры, и направлена на формирование общекультурных и профессиональных компетенций.

Студент должен знать:

- закономерности функционирования современных систем электроснабжения;

- основные результаты новейших исследований, опубликованные в ведущих профессиональных журналах по проблемам электроэнергетики

- современные методы расчетов потерь электроэнергии, прогнозирования нагрузок и т.д.;

- современные программные продукты, необходимые для решения электроэнергетических задач.

Студент должен уметь:

- применять современный математический инструментарий для решения задач электроэнергетики;

- использовать современное программное обеспечение для решения задач электроэнергетики;

- формировать прогнозы развития конкретных электроэнергетических процессов на соответствующих уровнях системы электроснабжения.

Студент должен владеть:

- методикой и методологией проведения научных исследований в профессиональной сфере;

- навыками самостоятельной исследовательской работы;

- навыками математического моделирования с применением современных инструментов;

- современной методикой построения моделей элементов систем электроснабжения.

В процессе прохождения практики магистр должен получить первичные навыки решения следующих профессиональных задач:

- разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и разработок, подготовка заданий для групп и отдельных исполнителей;

- разработка инструментария проводимых исследований, анализ их результатов;

- подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;

- сбор, обработка, анализ и систематизация информации по теме исследования, выбор методов и средств решения задач исследования;

- организация и проведение научных исследований, в том числе статистических обследований и опросов;

- разработка теоретических и эконометрических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к сфере профессиональной деятельности, оценка и интерпретация полученных результатов.

Основные разделы программы практики:

Организационная работа. Участие в установочном и заключительном собраниях и консультациях по практике, подготовка отчетной документации по итогам практики.

Теоретическая работа предполагает ознакомление с научной литературой по заявленной и утвержденной теме исследования с целью обоснованного выбора теоретической базы предстоящей работы, методического и практического инструментария исследования, постановке целей и задач исследования, формулирования гипотез, разработки плана проведения исследовательских мероприятий.

Практическая работа заключается в организации, проведении и контроле исследовательских процедур, сборе первичных эмпирических данных, их предварительном анализе (проведение собственного исследования).

Обобщение полученных результатов включает научную интерпретацию полученных данных, их обобщение, полный анализ проделанной исследовательской работы, оформление теоретических и эмпирических материалов в виде научного отчета по научно-исследовательской практике.

Индивидуальные задания должны быть выполнены студентами по следующей примерной тематике:

1. Основные характеристики электроприемников и потребителей в целом по предприятию.

2. Методы расчета электрических нагрузок по отдельным цехам и в целом по предприятию, применение ПЭВМ для этих задач.

3. Проектирование цеховых электрических, сетей напряжением до 1000 В. Виды и конструкции сетей, влияние среды на способы прокладки, защитные аппараты. Особенности расчета цеховых сетей с применением ПЭВМ. Использование САПР.

4. Выбор числа, мощности, типов и места расположения цеховых трансформаторных подстанций.

5. Проектирование электрических сетей напряжением выше 1000 В.

6. Методы расчета токов к.з.

7. Методы выбора электрических аппаратов

8. Методы расчета и проектирования цеховых подстанций и ГПП.

9. Методы составления смет. Содержание проектно-сметной документации по стадиям проектирования

10. Схемы ОРУ понизительных подстанций 35, 110, 220 кВ. Способы ограничения токов к.з., схемы и особенности выполнения преобразовательных подстанций. Основные принципы конструктивного исполнения ГПП 35:110/6:10 кВ. Режимы нейтралей.

11. Радиальные и магистральные схемы питающих сетей 6-10 кВ, технико-экономическое сравнение вариантов исполнения сетей внутри помещения и на территории предприятия.

12. Расчет режимов реактивной мощности в сетях промышленных предприятий и определение места установки компенсирующих устройств.

13. Проектирование и расчеты релейной защиты и автоматики, средств учета и измерения электроэнергии.

14. Надежность электроснабжения, ущербы и резервирование, факторы, определяющие надежность спроектированной схемы.

15. Изучение применяемых при проектировании основных источников: справочных материалов, ГОСТов, СНиПов, ПУЭ, каталогов, комплектующих элементов и т.п.

16. Изучение требований и правил техники безопасности и охраны труда, предусматриваемых в ходе выполнения проекта электроснабжения предприятия.

17. Информационно-измерительные системы.

18. Системы освещения.

19. Новейшие методы эксплуатации воздушных и кабельных линий.

20. Виды защиты и устройства АПВ, АВР и другой автоматики.

21. Системы оперативного тока.

22. Суточные и годовые графики нагрузок.

23. Методика планирования, нормирования и лимитирования расходов электроэнергии, а также организация учета, контроля и регулирования фактического потребления.

24. Действующие на предприятии правила и инструкции по эксплуатации отдельных электроустановок и узлов электроснабжения.

25. План мероприятий по технике безопасности.

26. Методы технико-экономического обоснования технических решений.

27. Документация по регистрации, учету аварий и несчастных случаев, ведущаяся в отделах и в цехах. Методы изучения причин несчастных случаев и возникновения аварий.

28. План и порядок проведения планово-предупредительных ремонтов.

29. Диспетчеризация системы электроснабжения.

30. Экологический план.

31. Аппаратура для контроля качества электроэнергии.

В индивидуальные задания могут быть включены научно-исследовательские работы, связанные с выполнением хоздоговорных тем. Результаты лучших индивидуальных заданий могут быть доложены на научно-технической конференции студентов.

Содержание отчета

В основной части отчета должны быть приведены результаты изучения всех тем, названия которых имеются в настоящих методических указаний.

В отчете также приводятся расчетные формуляры, которые используются при проектировании для обеспечения расчётов, ссылки на ГОСТ, СНиП и др.

К пояснительной записке отдельно прилагаются материалы необходимые для выполнения курсовых проектов, которые после сдачи зачета возвращаются студенту.

Такими материалами должны быть

- схема ГПП или ближайшей к предприятию районной ПС;
- генеральный план завода;
- план - разрез ГПП или ближайшей к предприятию районной ПС.

В отчете обязательно должны быть отражены результаты индивидуального задания и самостоятельной работы студента.

Отчет по практике оформляется в соответствии с общими требованиями и правилами по П 95.181-2026 «О практической подготовке обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования – программы бакалавриата, программы специалитета, программы магистратуры» и СТУ 02.030-2023 «Курсовые работы (проекты). Выпускные квалификационные работы. Общие требования к структуре и оформлению».

11.4 Производственная преддипломная практика

Цель и задачи практики

Цель преддипломной практики закрепление теоретических знаний, полученных в ЮЗГУ за все время обучения, и практических знаний, умений, навыков, приобретенных на учебной и производственной практиках, их применение при подготовке к синтезу оптимальной системы электроснабжения в соответствии с заданием на магистер-

скую ВКР.

Задачи практики:

1. Ознакомление с технологическим процессом (от входа сырья до выпуска готовой продукции) и системой электроснабжения промышленного предприятия.
2. Сбор данных, необходимых для разработки ВКР.
3. Проведение необходимых экспериментов.
4. Снятие графиков нагрузки.
5. Исследование качества электроэнергии.

Содержание практики

На промышленном предприятии студент-практикант должен изучить следующие темы:

1. Общая организационная структура предприятия и его звенья, структура энергетической службы предприятия.
2. Схема электроснабжения предприятия, включая сведения об источниках электроэнергии, питающие линии, схема и конструктивное исполнение ГПП, режимы работы трансформаторов ГПП, режимы нейтрали, канализация энергии до цеховых подстанций, коммутационная аппаратура, применяемая в схеме, а также обеспечение необходимой надежности электроснабжения.
3. Организация эксплуатации главной понижающей подстанции предприятия, распределительных сетей высокого напряжения, цеховых трансформаторных подстанций, низковольтных цеховых сетей.
4. Схемы защиты и автоматики, применяемые в электрических сетях предприятия, эксплуатационная документация.
5. Правила приема в эксплуатацию новых электроустановок, их правила эксплуатации, методы анализа технико-экономических показателей по эксплуатации электроустановок.
6. Способы повышения коэффициента мощности, применяемые на предприятии, компенсирующие устройства, их конструктивное исполнение и распределение в схеме электроснабжения.

7. Основные технологические процессы 2-3 главных цехов, механизмы и электрооборудование, схемы электроснабжения, способы канализации электроэнергии, трансформаторные подстанции и их размещение, компоновка, коммутационная аппаратура этих цехов.

8. Защита цеховых трансформаторов, цеховых сетей, двигателей и прочего оборудования.

9. Внутреннее и наружное освещение предприятия, аварийное освещение. Аппаратура управления освещением.

10. Выполнение заземления электрооборудования ГПП и цеховых подстанций предприятия и электрооборудования цехов.

11. Задачи электролаборатории предприятия и ее оборудование. Виды и методики испытаний электрооборудования, ознакомление с технической документацией проведения испытаний.

12. Конструктивное выполнение РУ. Порядок ведения эксплуатации РУ.

13. Режимы работы трансформаторов и генераторов.

14. Новейшие методы эксплуатации воздушных и кабельных линий.

15. Виды защиты и устройства АПВ, АВР и другой автоматики.

16. Системы оперативного тока.

17. Суточные и годовые графики нагрузок.

18. Методика планирования, нормирования и лимитирования расходов электроэнергии, а также организация учета, контроля и регулирования фактического потребления.

19. Действующие на предприятии правила и инструкции по эксплуатации отдельных электроустановок и узлов электроснабжения.

20. План мероприятий по технике безопасности.

21. Методы технико-экономического обоснования технических решений.

22. Документация по регистрации, учету аварий и несчастных случаев, ведущаяся в отделах и в цехах. Методы изучения причин

несчастных случаев и возникновения аварий.

23. План и порядок проведения планово-предупредительных ремонтов.

24. Диспетчеризация системы электроснабжения.

25. Экологический план.

26. Аппаратура для контроля качества электроэнергии.

Производственные экскурсии и теоретические занятия

Во время преддипломной практики руководителю практики от предприятия необходимо организовать экскурсии и чтение лекций по роду наиболее возможных вопросов дипломного задания. В качестве обязательных, следует предусмотреть экскурсии по ознакомлению с технологией предприятия: на ГПП, на ТЭЦ, на энергоемкие электроприемники, на преобразовательные подстанции, на цеховые подстанции, по изучению кабельных трасс, ВЛ и других способов канализации электроэнергии.

Рекомендуются следующие темы лекций проводимых персоналом предприятия:

1. Общая характеристика предприятия и перспектива его развития.

2. Характеристика потребителей электрической энергии.

3. Схемы электроснабжения предприятия и характеристика источников питания. Кабельные и воздушные трассы линий.

4. Конструкция коммутационной аппаратуры и распределительных устройств.

5. Автоматика и релейная защита в схеме электроснабжения.

6. Основные экономические показатели энергетического хозяйства.

7. Автоматизированные системы контроля и учета электроэнергии (АСКУЭ).

Содержание отчета

В отчете должны быть представлены разделы, соответствующие

перечисленным темам и исходные данные для дипломного проектирования:

1. Генплан предприятия.
2. Сведения об источниках питания, реактивное сопротивление системы, параметры линий электропередачи.
3. Данные об установленных мощностях электроприемников по цехам.
4. Принципиальная схема ГПП или ближайшей к предприятию районной ПС.
5. Разрезы ГПП или районной ПС.
6. План одного из цехов или участка цеха с расстановкой технологического оборудования.
7. Подробный перечень электроприемников данного цеха с указанием установленной мощности, режима работы, номинального тока и напряжения.
8. Необходимые исходные данные для выполнения индивидуального задания (по электроприводу, электротехнологии, релейной защите, некоторым вопросам электроснабжения: коэффициент мощности, уровни напряжения, электрическое освещение и др.).
9. Графики нагрузок.
10. Анализ публикаций по тематике исследования ВКР.

Все исходные данные для дипломного проектирования, чертежи и схемы прилагаются к отчету, а затем возвращаются студенту для использования при проектировании. Комиссия по приему отчетов по практике проверяет качество и полноту материалов для дипломного проектирования.

Отчет по практике оформляется в соответствии с общими требованиями и правилами по П 95.181-2026 «О практической подготовке обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования – программы бакалавриата, программы специалитета, программы магистратуры» и СТУ 02.030-2023 «Курсовые работы (проекты). Выпускные квалификационные работы. Общие требования к структуре и оформлению».

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. П 95.181-2026 «О практической подготовке обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования – программы бакалавриата, программы специалитета, программы магистратуры».
2. СТУ 02.030-2023 «Курсовые работы (проекты). Выпускные квалификационные работы. Общие требования к структуре и оформлению».
3. Сибикин Ю.Д. Основы электроснабжения объектов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.Д. Сибикин. – М.-Берлин: Директ-Медиа, 2014. – 328 с.
4. Правила устройства электроустановок [Текст]: все действующие разделы ПУЭ-6 и ПУЭ-7. вып. № 3 (с изм. и доп., по состоянию на 1 января 2006 г.). - 6-е и 7-е изд. - Новосибирск: Сибирское университетское изд-во, 2006.
5. Справочник по проектированию электрических сетей [Текст] / Под ред. Д.Л. Файбисовича. – М.: НЦ ЭНАС, 2005.
6. Кудрин Б.И. Электроснабжение промышленных предприятий [Текст]: учебник для студентов вузов / Б. И. Кудрин. - М.: Интермет Инжиниринг, 2005.
7. Основы современной энергетики [Текст]: учебник / в 2 т. Т. 2: Современная электроэнергетика / под общ. ред. Е. В. Аметистова; под ред. А. П. Бурмана и В. А. Строева. 4-е изд., перераб. и доп. М.: МЭИ, 2008. 632 с.
8. Ополева Г.Н. Схемы и подстанции электроснабжения [Текст] : справочник : учебное пособие. - М. : ИНФРА-М, 2008. - 480 с.
9. Экономика электроэнергетики [Текст]: учебник. - Старый Оскол: ТНТ, 2011. – 360 с.
10. Гинзберг, Л.А. Основы строительной светотехники и расчет естественного и искусственного освещения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. А. Гинзберг, И. Н. Мальцеваред. , М. Ананьин.

- Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2012. - 83 с.

11. Сибикин, Ю.Д. Электрические подстанции: учебное пособие для высшего и среднего профессионального образования. ИП РадиоСофт, 2016, Несерийное издание, Изд. 2-е.

12. Троицкий, А.И. Электромонтажник электрических сетей и электрооборудования: учебное пособие (ФГОС). Феникс, 2017, Среднее профессиональное образование, Рубрика: «Электроэнергетика. Электротехника».

13. . Киреева, Э. А. Электрооборудование электрических станций, сетей и систем : учебное пособие Кнорус, 2017, Среднее профессиональное образование, Рубрика: «Электроэнергетика. Электротехника».

14. Ярочкина, Г.В. Электротехника: учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования Академия, 2017, Профессиональное образование, Рубрика: «Электроэнергетика. Электротехника».

15. Рожкова Л. Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций [Текст] : учебник для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования / Л. Д. Рожкова, Л. К. Карнеева, Т. В. Чиркова. - М. : Академия, 2004. - 448 с.