

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор ДОННТУ

Каракозов А.А.

(подпись)

« 03 » 20 23 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ
Б2.В.03(П) Производственная практика: технологическая

Направление подготовки: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль): Электрические станции
Программа: магистратура
Форма обучения: очная, заочная


Форма обучения	Очная	Заочная
Семестр	2	2
Общая трудоёмкость в з.е./неделях	6/4	6/4
Форма промежуточной аттестации (дифференцированный зачёт/зачёт):	Диф. зачёт	Диф. зачёт

Донецк, 2023г.

Рабочая программа производственной практики: технологическая составлена в соответствии с учебными планами по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника», направленность (профиль): «Электрические станции» для 2023 года приёма по очной и заочной формам обучения.

Составитель:

1. Заведующий кафедрой

«Электрические станции», к.т.н., доцент  Ткаченко С.Н.

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Электрические станции».

Протокол от «14» 03 2023 года № 7

Заведующий кафедрой  Ткаченко С.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 13.03.02 – «Электроэнергетика и электротехника».

Протокол от «13» 03 2023 года № 3

Председатель  Ткаченко С.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Электрические станции».

Протокол от «__» _____ 20__ года № __

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Электрические станции».

Протокол от «__» _____ 20__ года № __

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Электрические станции».

Протокол от «__» _____ 20__ года № __

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Целью практики является профессионально-практическая подготовка обучающихся за счет закрепления и углубления теоретических знаний, полученных при изучении дисциплин профессиональной направленности; приобретения и развития необходимых практических умений и навыков в соответствии с требованиями к уровню подготовки магистра.

Задачами практики являются формирование профессиональных умений и навыков в технологической деятельности магистра; увеличение опыта практической работы по специальности; ознакомление с принципами организации рабочих мест, их техническим оснащением, принципами и особенностями размещения технологического оборудования; организацией метрологического обеспечения технологического процесса; изучение на практике устройства и принципов работы электротехнических устройств; способами управления электрическими машинами; приобретение навыков в проведении измерений электротехнических величин, основных технологических параметров производства и передачи электрической энергии; привитие навыка системного подхода при выборе, проектировании, эксплуатации электротехнических устройств; изучение правил техники безопасности при эксплуатации электрооборудования; получение навыков составления технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы, оборудование), а также установленной отчетности по утвержденным формам; подготовка и систематизация необходимых материалов для подготовки отчета по прохождению практики.

2 МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Практика проводится после изучения дисциплин: «Математическое моделирование в электротехнике», «Режимы работы и эксплуатации ЭС», «Диагностика и экспериментальные исследования в электроэнергетике», «САПР электрической части электростанций», «Специальные вопросы электрических станций», «Автоматизированные системы управления ЭС», «Микропроцессорные защиты и автоматика электрических систем», «Современная релейная защита электродвигателей», «Методология и методы научных исследований», «Охрана труда в отрасли», «Экономическое обоснование инновационных решений».

Данная практика является основой для освоения обучающимися следующих дисциплин: «Автономные энергетические системы», «Интеллектуальные цифровые защиты», «Тепловая часть электрических станций», «Интеллектуальная собственность», «История и философия науки», «Интернет технологии», а также прохождения государственной итоговой аттестации.

3 ВИД ПРАКТИКИ, ФОРМА И СПОСОБ ЕЁ ПРОВЕДЕНИЯ

По виду практика является производственной.

Практика проводится для очной и заочной форм обучения во 2-м семестре – после окончания летней экзаменационной сессии.

По способу проведения практика является стационарной или выездной.

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность в неделях (часах) определяются учебным планом по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» для 2020 года приема.

Общая трудоёмкость практики составляет 6 з.е. (216 часов). Практика проводится на протяжении четырёх недель.

№ п/п	Этапы практики	Виды работ, выполняемых обучающимся под руководством преподавателя и самостоятельно (часы/дни)	Формы текущего контроля
1	Подготовительный	Инструктаж по технике безопасности, определение цели и задач практики, выдача индивидуального задания, информирование о месте прохождения практики, распорядке дня, видах работ и их объёмах. (6 часов/1 день)	Сдача инструктажа по технике безопасности
2	Основной	Детализация индивидуального задания, поиск рациональных путей его решения. Изучение технологии и оборудования выбранной базы практики. Разработка методик и подготовка материалов для выполнения экспериментальных (экспериментально-теоретических) исследований, получение первичных результатов исследований. Обработка и анализ первичных результатов исследований. (198 часов/25 дней)	Проверка заполнения дневника практики. Проверка промежуточных отчетов (результатов). Выполнение контрольных заданий с целью текущего оценивания приобретенных знаний, умений и навыков.
3	Завершающий	Систематизация материалов по практике, составление и оформление отчёта по практике в соответствии с предъявляемыми требованиями, подготовка доклада по результатам прохождения практики (12 часов/2 дня)	Защита отчёта по практике

5 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

В результате прохождения практики у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

- способен эксплуатировать, проводить испытания и ремонт технологического оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности (ПК-9);

- способен принимать решения в области электроэнергетики и электротехники с учётом энерго- и ресурсосбережения (ПК-10);

- способен применять методы и средства автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности (ПСК-1);

- способен к монтажу, регулировке, испытаниям, наладке и сдаче в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования (ПСК-2).

В результате освоения компетенции ПК- 9 обучающийся должен:

знать:

- правила технической эксплуатации и обслуживания технологического оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности, включая: повседневную эксплуатацию и техническое обслуживание в процессе работы оборудования, плановые осмотры и ремонты в процессе эксплуатации.

уметь:

- осуществлять эксплуатацию и техническое обслуживание технологического оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности в соответствии с действующими правилами.

владеть:

- навыками проведения испытания и ремонта технологического оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности.

В результате освоения компетенции ПК-10 обучающийся должен:

знать:

- современные требования к энерго- и ресурсосбережению, меры по их повышению.

уметь:

- принимать решения в области электроэнергетики и электротехники с учетом энерго- и ресурсосбережения.

владеть:

- навыками проектирования в области электроэнергетики и электротехники с применением эффективных мер по энерго- и ресурсосбережению.

В результате освоения компетенции ПСК-1 обучающийся должен:

знать:

- методы и технические средства испытаний электрооборудования и объектов электроэнергетики и электротехники.

уметь:

- выполнять экспериментальные исследования, используя современное оборудование и математические методы обработки результатов исследований.

владеть:

- навыками использования современных цифровых приборов в области электротехники и программного обеспечения для математической обработки результатов.

В результате освоения компетенции ПСК-2 обучающийся должен:

знать:

- основные способы монтажа, регулировки, испытания, наладки и сдачи в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования.

уметь:

- проводить монтаж, регулировку, испытания, наладку и сдачу в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования.

владеть:

- навыками проведения монтажа, регулировки, испытания, наладку и сдачу в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования.

Формирование компетенций в результате поэтапного прохождения практики

Этапы практики	Код компетенции
Подготовительный	ПК-9
Основной	ПК-10, ПСК-1, ПСК-2
Завершающий	ПК-9, ПК-10, ПСК-1, ПСК-2

6 ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ПРАКТИКЕ

По результатам прохождения практики обучающийся представляет на кафедру следующие документы: дневник практики, отчёт в сброшюрованном виде по результатам прохождения практики (включает в том числе и результаты выполнения индивидуального задания), отзыв руководителя практики от предприятия.

Текст отчета должен включать следующие основные структурные элементы:

1. Титульный лист.
2. Индивидуальный план практики.
3. Введение, в котором указываются: цель, задачи, место, дата начала и продолжительность практики.
4. Основная часть, содержащая: перечень основных работ и заданий, выполненных в процессе практики, анализ полученных результатов.
5. Заключение, включающее: описание навыков и умений, приобретенных в процессе практики; анализ возможности внедрения результатов практики, их использования для разработки нового или усовершенствованного продукта, или технологии; индивидуальные выводы о практической значимости проведенной работы.
6. Список использованных источников.
7. Приложения, которые могут включать: иллюстрации в виде фотографий, графиков, рисунков, схем, таблиц; листинги разработанных и использованных программ; промежуточные расчеты; дневники испытаний.

Защита отчёта по результатам прохождения практики проводится в установленные сроки. Защита включает в себя выступление обучающегося с информацией о проделанной работе, а также ответы на вопросы преподавателя.

Форма аттестации – дифференцированный зачёт.

7 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ

7.1 Примерная тематика индивидуальных заданий:

1. Релейная защита и устройства противоаварийной автоматики энергообъектов электростанций и электроэнергетических систем (схемы релейной защиты, принцип их действия, предохранители высокого напряжения типа ПК, принцип обеспечения селективности действия, выбор уставки по току, выдержке времени в различных точках распределительной сети 6-10 кВ, устройства АПВ, АВР, АЧР, схемы, принцип действия и уставки);
2. Схемы главных электрических соединений электростанций и подстанций;
3. Порядок вывода основного электросилового оборудования в ремонт, организация ремонтов и проверок (режимные переключения в сети, связанные с выводом в ремонт какой-либо электроустановки);
4. Особенности функционирования АСУ ТП электростанций;
5. Способы регулирования напряжения (трансформаторы, регулируемые под нагрузкой; автоматическое переключение отпаек трансформаторов с помощью устройства автоматической регулировки напряжения; изменение режима работы компенсирующих устройств);
6. Устройства и методов ограничения токов короткого замыкания (реакторы обычные и реакторы с расщепленными обмотками; режимы работы секционных и шиносоединительных выключателей; трансформаторов с расщепленными обмотками);
7. Устройство цеховых силовых электрических сетей и осветительных сетей (защита сетей низкого напряжения от коротких замыканий и перегрузки; выбор уставок автоматов и плавких вставок предохранителей; обеспечение селективного отключения поврежденного участка; резервирование электроснабжения электроприемников на низком напряжении; канализация электроэнергии на низком напряжении; устройство заземлений и занулений корпусов низковольтных установок; режим нейтрали сети низкого напряжения в цехах со взрывоопасной атмосферой; защитное отключение; устройство осветительных сетей; дистанционное включение светильников; автоматическое включение и отключение светильников; устройство аварийного освещения);
8. Устройства и методы снижения токов замыкания на землю в сетях изолированной и компенсированной нейтралью;
9. Баланс реактивной мощности предприятия (типы и мощности применяемых компенсирующих устройств, места установки компенсирующих устройств);
10. Защита электроустановок от внутренних и внешних перенапряжений (устройства грозозащиты открытых распределительных устройств; грозозащита ЛЭП, источники внутренних перенапряжений, типы применяемых разрядников);
11. Порядок расчета предприятия с энергопоставляющей компанией за потребляемую электроэнергию.

7.2 Вопросы и контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе прохождения практики:

1. Какие методы определения расчетной нагрузки вам известны?
2. Что представляет собой система релейной защиты энергоблока электростанции?
3. Компенсация реактивной мощности. Назначение, принципы реализации.
4. Нужно ли платить за потребление реактивной мощности?
5. Почему регулирование напряжения силовых трансформаторов осуществляется со стороны обмотки высшего напряжения?
6. При каких напряжениях согласно ПУЭ нейтрали трансформаторов заземлены, а при каких нет?
7. Почему в нейтрали трансформаторов устанавливают параллельно разрядник и заземляющий нож?
8. Почему вторичная обмотка трансформатора тока должна быть обязательно замкнута на сопротивление нагрузки и один вывод обмотки заземлен?
9. Каким образом осуществляется контроль изоляции в электрических сетях напряжением 6-10 кВ?
10. Для каких целей производится расчет токов короткого замыкания?
11. Назначение и принцип действия АВР. Как обеспечить селективную работу устройств АВР
12. Назначение и принцип действия АПВ. Как обеспечить селективную работу устройств АПВ?

7.3 Рекомендуемые вопросы для подготовки к защите отчёта по результатам прохождения практики:

1. Что нового Вы узнали об организации, где проходила производственная практика?
2. Охарактеризуйте технологию производственного процесса предприятия в целом или цеха, где проходила производственная практика?
3. Охарактеризуйте основное технологическое оборудование предприятия (цеха), где проходила производственная практика?
4. Какое оборудование, приборы и методики Вы освоили в период практики?
5. Изложите основные результаты выполнения индивидуального задания, выполненного Вами в период практики.
6. Как Вы оцениваете общие итоги практики и каков вклад ее в выполнение магистерской диссертации?

7.4 Критерии оценивания

Итоговое оценивание результатов прохождения практики обучающимся может складываться из оценивания основных видов работ, предусмотренных программой практики. Распределение максимального количества баллов по оцениваемым видам работ представлено в таблице.

Оцениваемые виды работ	Максимальное количество баллов
Выполнение индивидуального задания	30
Содержание отчёта	30
Характеристика руководителя практики	20
Защита отчёта по практике	20
ИТОГО:	100

Характеристика результатов прохождения обучающимся практики по принятой в ГОУВПО «ДОННТУ» системе оценивания имеет вид:

«Отлично» А (90-100) – содержание и оформление отчета по практике полностью соответствуют предъявляемым требованиям, характеристика практиканта положительная, ответы на вопросы по программе практики полные и точные, индивидуальное задание выполнено без замечаний.

«Хорошо» В (80-89) – выполнены основные требования к прохождению практики при наличии несущественных замечаний по содержанию и форме отчета, характеристика практиканта положительная, в ответах на вопросы по программе практики обучающийся допускает определенные неточности, хотя в целом отвечает уверенно и имеет твердые знания, индивидуальное задание выполнено с незначительными замечаниями.

«Хорошо» С (75-79) – знания и приобретенные практические навыки обучающегося удовлетворяют основным требованиям уровня В, характеристика практиканта положительная, в ответах на вопросы по программе практики обучающийся допускает неточности, но в целом, демонстрирует достаточно хорошие знания, выполненное индивидуальное задание имеет незначительные замечания.

«Удовлетворительно» D (70-74) – изложение материала в отчёте достаточно полное, но имеют место отдельные погрешности, характеристика практиканта положительная, в ответах на вопросы обучающийся не всегда демонстрирует понимание связи теоретического материала с практическими вопросами, по индивидуальному заданию имеются отдельные замечания.

«Удовлетворительно» E (60-69) – имеются замечания по полноте изложения и оформлению материала в отчёте, характеристика практиканта положительная, при ответах на вопросы студент допускает ошибки, индивидуальное задание выполнено с замечаниями.

«Неудовлетворительно» FX (35-59) – в отчете освещены не все разделы программы практики, выявлены значительные пробелы в усвоении основного программного материала, неумение пользоваться теоретическими знаниями на практике, по индивидуальному заданию имеются существенные замечания.

«Неудовлетворительно» F (0-34) – отчет по результатам прохождения практики неполный, с существенными замечаниями по изложенному материалу, на вопросы обучающийся не дает удовлетворительных ответов, индивидуальное задание не выполнено.

Оценка по практике приравнивается к оценкам по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости обучающегося.

8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

Учебно-методическое и информационное обеспечение практики должно включать следующие компоненты.

1. Лыкин, А. В. Энергосбережение и повышение энергетической эффективности в электрических сетях : учебное пособие / А. В. Лыкин. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2013. – 115 с. – ISBN 978-5-7782-2202-1. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/45212.html>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Михеев, Г. М. Электростанции и электрические сети. Диагностика и контроль электрооборудования / Г. М. Михеев. – 2-е изд. – Саратов : Профобразование, 2019. – 297 с. – ISBN 978-5-4488-0089-4. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/88012.html>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Короткевич, М. А. Эксплуатация электрических сетей : учебник / М. А. Короткевич. – Минск : Вышэйшая школа, 2014. – 351 с. – ISBN 978-985-06-2397-3. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/35574.html>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4. Митрофанов, С. В. Энергосбережение в энергетике : учебное пособие / С. В. Митрофанов, О. И. Кильметьева. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. – 127 с. – ISBN 978-5-7410-1371-7. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/61431.html>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

8.2 Дополнительная литература:

5. Куско, А. Сети электроснабжения. Методы и средства обеспечения качества энергии / А. Куско, М. Томпсон ; перевод А. Н. Рабодзей. – Саратов : Профобразование, 2017. – 334 с. – ISBN 978-5-4488-0088-7. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/63797.html> – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6. Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения / . – Москва : Издательский дом ЭНЕРГИЯ, 2012. – 32 с. –

ISBN 978-5-98908-081-6. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/22778.html> – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

8.3 Учебно-методические издания, разработанные в ГОУВПО «ДОННТУ»:

7. Методические указания по производственной практике: технологической: для обучающихся по программе магистратуры направления подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» (магистерская программа «Электрические станции») всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. электр. станций ; сост. С.Н. Ткаченко, С.В. Деркачёв. – Донецк: ДОННТУ, 2020. – Систем. требования: Acrobat Reader.: доступно в личном кабинете студента.

8.4 Электронно-информационные ресурсы

ЭБС ДОННТУ – <http://donntu.org/library>

ЭБС IPRBOOKS – <http://www.iprbookshop.ru>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

Практика проводится в научных лабораториях выпускающей кафедры, а также смежных кафедр электротехнического факультета ДОННТУ, оснащенных современным технологическим оборудованием и испытательными приборами; научно-исследовательских и проектно-конструкторских организациях, с которыми заключены договоры о научно-техническом сотрудничестве.

1. Учебная аудитория №8.514 учебный корпус 8 для проведения лекций, лабораторных работ, курсовых проектов и работ, самостоятельной работы студентов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мультимедийное оборудование, специализированная мебель: доска аудиторная, парты, стулья ученические, компьютеры: Intel Pentium Dual Core 2,8 GHz, 2048 Mb dual, 320 Gb, Windows 7 Professional, мониторы TFT (Samsung 943N, 1280x1024), мультимедийный проектор EPSON, экран). Возможность подключения к сети «Интернет».

2. Лаборатория №8.005 учебный корпус 8 для проведения лабораторных занятий, индивидуальных консультаций (мультимедийное оборудование, специализированная мебель: столы, стулья ученические, лабораторный стенд для исследования микропроцессорных систем релейной защиты и автоматики серии SIPROTEC производства фирмы SIMENS, солнечная электростанция мощностью 10 кВт с инвертером, модель ветроэнергетической установки на базе асинхронного генератора с короткозамкнутым ротором, сервер HP, компьютеры Intel Core i7 860 2,83 GHz, 4048 Mb single, 750 Gb, Windows 7 Professional, мониторы TFT (ASUS H242H, 1600x1080).

3. Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2,3 (Ком-

пьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. ОС- Microsoft Windows 7, OpenOffice 2.0.3 - общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL).

Базы практики:

- Республиканское предприятие «Региональная энергопоставляющая компания» (помещение, оборудование, приборы и инструменты, компьютерная техника базы практики);
- ОП «Зуевская ТЭС» Республиканского предприятия «Энергия Донбасса» (помещение, оборудование, приборы и инструменты, компьютерная техника базы практики);
- ОП «Старобешевская ТЭС» Республиканского предприятия «Энергия Донбасса» (помещение, оборудование, приборы и инструменты, компьютерная техника базы практики).