

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 1AFFD5273B350FA72A3A0C31FDD5823B

Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 08.07.2024 до 01.10.2025

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

А. А. Каракозов

Учебная практика

**Б2.О.01.01(У) Практика по получению первичных навыков
работы с программным обеспечением применительно к области
(сфере) профессиональной деятельности**

рабочая программа практики

Кафедра: **Электроснабжение промышленных предприятий и городов**

Направление подготовки: **13.04.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль) / специализация: **Электроснабжение и энергосбережение**

Уровень высшего образования: **Магистратура**

Форма обучения: **очная**

Общая трудоемкость: **3 з.е.**

Составитель(и):
Бершадский И.А.

Донецк, 2025 г.

Рабочая программа практики: «Практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением применительно к области (сфере) профессиональной деятельности»:

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 147);

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) / специализация «Электроснабжение и энергосбережение» для 2025 года приёма, очная форма обучения.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Цель:	Целью учебной практики по получению первичных навыков работы с программным обеспечением применительно к области (сфере) профессиональной деятельности является: теоретическая и практическая подготовка магистров для того, чтобы они могли анализировать режимы работы, выбирать элементы, осуществлять проектирование систем электроснабжения с привлечением современных средств САПР с учетом требований по энергосбережению, качеству электроэнергии и правил безопасности.
Задачи:	
1.1	изучение принципов организации, методического обеспечения и технических средств САПР электроэнергетического направления;
1.2	формирование умений расчетным способом определять параметры и характеристики элементов систем электроснабжения с помощью электротехнических САПР CSOFT, AutoCAD (двух- и трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения), , nanoCAD Электро;
1.3	формирование навыков работы с техническими и программными средствами систем автоматизированного проектирования.

2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1.	Практика относится к обязательной части Блока 2 Практика учебного плана.
2.3.	Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками, ГИА:
2.3.1.	Системы автоматизированного проектирования объектов электроэнергетики
2.3.2.	Развитие электротехнических и энергосберегающих систем (концепция SmartGride)
2.3.3.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. ВИД ПРАКТИКИ, ФОРМА И СПОСОБ ЕЁ ПРОВЕДЕНИЯ

3.1. Вид практики: учебная
3.2. Тип практики:
3.3. Форма проведения практики: непрерывно
3.4. Способ проведения практики: стационарная

4. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ, СРОКИ ПРОВЕДЕНИЯ, ВИДЫ КОНТРОЛЯ И ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ

4.1. Распределение часов, отведенных на прохождении практики, на виды работ

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
Неделя	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Контактная работа (консультации и контроль)	24	24	24	24
Контактная работа	24	24	24	24
Сам. работа	84	84	84	84
Итого	108	108	108	108

4.2. Сроки проведения практики устанавливаются приказом ректора в соответствии с утвержденным календарным графиком.

4.3. Виды контроля: зачёт с оценкой 1 сем.

4.4. Формы отчетности: отчет по практике в сброшюрованном виде

5. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

ОПК-2: Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы

ОПК-2.2: Владеет навыками проектирования объектов профессиональной деятельности с привлечением современных средств САПР.

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		Раздел 1. Подготовительный этап				
1.1	Ср	Инструктаж по технике безопасности, определение цели и задач практики, выдача индивидуального задания, информирование о месте прохождения практики, расписании дня, видах работ и их объемах.	1	15	ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3
		Раздел 2. Основной этап				
2.1	Ср	1. Знакомство с программой Autocad 2012-2020. 2. Общие подходы и возможности САПР CSoft по автоматизированному расчету и выбору параметров электрических сетей 6 - 10 кВ. 3. Анализ установившихся режимов системы электроснабжения промышленного предприятия. 4. Расчет токов короткого замыкания в сети 6-10 кВ промышленного предприятия. 5. Работа со справочником электрооборудования. 6. Получение выходной табличной и графической документации.	1	39	ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3
		Раздел 3. Завершающий этап				
3.1	Ср	Систематизация материалов по практике, составление и оформление отчета по практике в соответствии с предъявляемыми требованиями.	1	30	ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3
		Раздел 4. Контактная работа				
4.1	КРКК	Консультации и контроль	1	24	ОПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л3.1 Л3.2 Л3.3

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ВАРИАНТЫ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ**7.1. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике**

Рекомендуемые вопросы для подготовки к защите отчета по результатам прохождения практики:

- как использовать справочник электрооборудования комплекса Energy CS;
- как составить расчетную схему системы электроснабжения напряжением 110, 220 кВ и 6, 10 кВ?
- какие задачи в рамках расчетов токов короткого замыкания позволяет решать следующие задачи в рамках комплекса EnergyCS?
- назовите режимные параметры для оценки теплового и динамического действия токов трехфазного КЗ;
- какие выполняются расчеты токов КЗ с целью определения уставок релейной защиты;
- объясните, какие преимущества могут дать заказчику информационная модель проектируемой сети;
- из каких трех независимых программ состоит комплекс Energy CS, каждая из которых решает определенную задачу в единой информационной модели рассматриваемой электрической сети;
- какие требования предъявляются к программам для автоматизированных расчетов УР и ТКЗ;
- какие математические методы лежат в основе анализа режимов электрической сети?
- как создаются необходимые узлы и ветви расчетных схем замещения объектов?
- каким образом обеспечивается наблюдаемость результатов расчетов на схеме электрической сети?
- как обеспечивается проведение многовариантных расчетов, связанных с исследованием режимов электрической сети?
- при проектировании развития и реконструкции электрических сетей требуется выполнять не только расчеты установившихся режимов, но и множество расчетов токов короткого замыкания и токов замыкания на землю. Причем расчеты токов короткого замыкания выполняются для разных целей. Назовите их.
- назовите варианты представления результатов расчета ТКЗ в рамках комплекса EnergyCS.

7.2. Варианты заданий на практику

1. Знакомство с программой Autocad 2012-2020.
2. Общие подходы и возможности САПР CSoft по автоматизированному расчету и выбору параметров электрических сетей 6 - 10 кВ.

3. Анализ установившихся режи-мов системы электроснабжения промышленного предприятия.
4. Расчет токов короткого замыка-ния в сети 6-10 кВ промышленного предприятия.
5. Работа со справочником элек-трооборудования.
6. Получение выходной табличной и графической документации.

7.3. Критерии оценивания

Практика (дифференцированный зачет)

Обучающийся выполняет отчет по практике в срок, установленный приказом ректора в соответствии с утвержденным календарным планом.

По результатам защиты отчета по практике обучающемуся выставляются следующие оценки:

«Отлично» – задание на практику выполнено без замечаний; содержание и оформление отчёта по результатам прохождения практики полностью соответствуют предъявляемым требованиям; характеристика практиканта положительная; ответы на вопросы по программе практики полные и точные, при защите отчета обучающийся демонстрирует отличную теоретическую подготовку;

«Хорошо» – задание на практику выполнено с незначительными замечаниями; выполнены основные требования к прохождению практики при наличии несущественных замечаний по содержанию и форме отчёта по результатам прохождения практики; характеристика практиканта положительная; в ответах на вопросы по программе практики обучающийся допускает неточности, но в целом отвечает уверенно и имеет твердые знания, демонстрирует хорошую теоретическую подготовку;

«Удовлетворительно» – задание на практику выполнено с замечаниями; имеются замечания по полноте изложения и оформлению материала в отчёте по результатам прохождения практики; характеристика практиканта положительная; при ответах на вопросы обучающийся допускает ошибки, демонстрирует слабую теоретическую подготовку;

«Неудовлетворительно» – задание на практику не выполнено либо имеются существенные замечания; обучающийся не предоставил отчет по результатам прохождения практики или отчет неполный, с существенными замечаниями по изложенному материалу; при защите отчета выявлены значительные пробелы в усвоении основного программного материала и неумение пользоваться теоретическими знаниями на практике, обучающийся не владеет необходимыми теоретическими знаниями, на вопросы удовлетворительных ответов не дает.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

8.1. Рекомендуемая литература

ЛП.1	Гужов, Н. П., Ольховский, В. Я., Павлюченко, Д. А. Системы электроснабжения [Электронный ресурс]:учебник. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2015. - 262 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/91525.html
ЛП.2	Крысова, И. В., Одинец, М. Н., Мясоедова, Т. М., Корчагин, Д. С. Основы САПР [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Омск: Омский государственный технический университет, 2017. - 92 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/78451.html
ЛП.2.1	Пономарев, В. Н., Телегин, И. В., Рыблов, В. Н. Знакомство с системой AutoCAD [Электронный ресурс]:методические указания к лабораторным работам по курсу «компьютерная графика». - Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. - 39 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/22866.html
ЛЗ.1	Бершадский И. А. Методические указания по учебной практике по получению первичных навыков научно-исследовательской работы [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" направленность (профиль) "Электроснабжение" всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2023. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/m9382.pdf
ЛЗ.2	Бершадский И. А. Методические рекомендации для выполнения индивидуального задания по дисциплине "Системы автоматизированного проектирования объектов электроэнергетики" [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по программе магистратуры направления подготовки 13.04.02 "Электроэнергетика и электротехника". - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/21/m5960.pdf
ЛЗ.3	Бершадский И. А. Методические указания к учебной практике по получению первичных навыков работы с программным обеспечением применительно к области (сфере) профессиональной деятельности [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]:для обучающихся по программе магистратуры направления подготовки 13.04.02 "Электроэнергетика и электротехника". - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/21/m5969.pdf

8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

8.3.1	«OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux -
8.3.2	лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-
8.3.3	Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL»,
8.3.4	Automation Studio Professional Edition 5.2- бесплатное ПО
8.3.5	Учебные лицензии: EnergyCS Потери
8.3.6	EnergyCS Режим
8.3.7	EnergyCS ТКЗ

8.3.8	EnergyCS Электрика
8.3.9	Project Studio CS Электрика
8.3.10	CADLib Модель и Архив
8.3.11	Model Studio CS Кабельное хозяйство
8.3.12	Model Studio CS Компоновщик щитов
8.3.13	Model Studio CS Молниезащита
8.3.14	Model Studio CS Открытые распределительные устройства
8.3.15	nanoCAD
8.3.16	nanoCAD BIM Электро
8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	
8.4.1	ЭБС ДОННТУ
8.4.2	ЭБС IPR SMART

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

9.1.	Материально-техническое обеспечение ФГБОУ ВО "ДонНТУ":
9.1.1.	Аудитория 8.406 - Компьютерный класс для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : специализированная мебель: столы для компьютеров, стол аудиторный, стулья аудиторные, кафедра, большой демонстрационный монитор и компьютерное оборудование; оборудование инженерингового центра «Политехник»: измеритель качества электроэнергии MI2892, пирометр MS653, комплекс программно-технический измерительный РЕТОМ-71, измеритель параметров электробезопасности электроустановок MPI-530
9.1.2.	Аудитория 8.411 - Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : мультимедийное оборудование: мультимедийный проектор, экран, компьютер, сетевой концентратор; специализированная мебель: доска аудиторная, кафедра, парты 2-х местные
9.1.3.	Аудитория 8.408 - Компьютерный класс для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : мультимедийный проектор, экран, специализированная мебель: столы для компьютеров, сетевой концентратор, стулья аудиторные, компьютерное оборудование, стенды микроконтроллерные, стенд для изучения интеллектуальных реле, стенд для исследования УЗО, стенд с низковольтным оборудованием EATON

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 1AFFD5273B350FA72A3A0C31FDD5823B

Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 08.07.2024 до 01.10.2025

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

А. А. Каракозов

Производственная практика
Б2.В.01.01(П) Эксплуатационная практика
рабочая программа практики

Кафедра:	Электроснабжение промышленных предприятий и городов
Направление подготовки:	13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль) / специализация:	Электроснабжение и энергосбережение
Уровень высшего образования:	Магистратура
Форма обучения:	очная
Общая трудоемкость:	6 з.е.
Составитель(и):	Левшов А.В.

Донецк, 2025 г.

Рабочая программа практики: «Эксплуатационная практика»:

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 147);

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) / специализация «Электроснабжение и энергосбережение» для 2025 года приёма, очная форма обучения.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Цель:	профессионально-практическая подготовка обучающихся за счет закрепления и углубления теоретических знаний, полученных при изучении дисциплин профессиональной направленности; приобретение и развитие необходимых практических умений и навыков в соответствии с требованиями к уровню подготовки магистра
Задачи:	
1.1	формирование профессиональных умений и навыков в эксплуатационной деятельности магистра;
1.2	увеличение опыта практической работы по специальности;
1.3	ознакомление с принципами организации рабочих мест, их техническим оснащением, принципами и особенностями размещения технологического оборудования; организацией метрологического обеспечения технологического процесса;
1.4	приобретение навыка системного подхода при выборе, проектировании, эксплуатации электротехнических устройств;
1.5	изучение правил техники безопасности при эксплуатации электрооборудования;
1.6	получение навыков составления технической документации, а также установленной отчетности по утвержденным формам

2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1.	Практика относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 2 Практика учебного плана.
2.2.	Связь с предшествующими дисциплинами (модулями), практиками:
2.2.1.	Методы расчета надежности структурно-сложных схем систем электроснабжения
2.2.2.	Энергосбережение в системах электроснабжения
2.2.3.	Электроснабжение электротехнических установок и устройств
2.2.4.	Электроснабжение городов
2.2.5.	Системы автоматизированного проектирования объектов электроэнергетики
2.2.6.	Диагностика и экспериментальные исследования в электроэнергетике
2.3.	Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками, ГИА:
2.3.1.	Противоаварийная автоматика электротехнических комплексов
2.3.2.	Развитие электротехнических и энергосберегающих систем (концепция SmartGrids)
2.3.3.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.3.4.	Научно-исследовательская работа. Часть 2

3. ВИД ПРАКТИКИ, ФОРМА И СПОСОБ ЕЁ ПРОВЕДЕНИЯ

3.1.	Вид практики: производственная
3.2.	Тип практики:
3.3.	Форма проведения практики: дискретно
3.4.	Способ проведения практики: выездная стационарная

4. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ, СРОКИ ПРОВЕДЕНИЯ, ВИДЫ КОНТРОЛЯ И ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ**4.1. Распределение часов, отведенных на прохождении практики, на виды работ**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
Неделя				
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Контактная работа (консультации и контроль)	4	4	4	4
Контактная работа	4	4	4	4
Сам. работа	212	212	212	212
Итого	216	216	216	216

4.2. Сроки проведения практики устанавливаются приказом ректора в соответствии с утвержденным календарным графиком.

4.3. Виды контроля: зачёт с оценкой 2 сем.

4.4. Формы отчетности: отчет по практике в сброшюрованном виде

5. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

ПК-2: Способен проектировать объекты профессиональной деятельности и организовывать работу по их проектированию

ПК-2.5: Владеет основными методами и средствами экономии электроэнергии в системах электроснабжения, методами и способами повышения эффективности использования энергоресурсов в промышленности.

ПК-3: Способен осуществлять организацию, управлять деятельностью и выполнять работы по эксплуатации и ремонту объектов профессиональной деятельности

ПК-3.1: Организует контроль технического состояния объектов профессиональной деятельности, управляет деятельностью по проведению диагностики оборудования объектов профессиональной деятельности.

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		Раздел 1. Подготовительный этап				
1.1	КРКК	Определение цели и задач практики, выдача индивидуального задания, информирование о месте прохождения практики.	2	2	ПК-2.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1
1.2	Ср	Инструктаж по технике безопасности, информирование о распорядке дня, видах работ и их объемах	2	6	ПК-2.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1
		Раздел 2. Основной этап				
2.1	Ср	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	2	188	ПК-3.1 ПК-2.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1
		Раздел 3. Завершающий этап				
3.1	Ср	Систематизация материалов по практике, составление и оформление отчёта по практике в соответствии с предъявляемыми требованиями, подготовка доклада по результатам прохождения практики	2	18	ПК-3.1 ПК-2.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1
3.2	КРКК	Защита отчета по практике	2	2	ПК-3.1 ПК-2.5	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ВАРИАНТЫ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ

7.1. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

1. Какие методы определения расчетной нагрузки вам известны?
2. Компенсация реактивной мощности. Назначение, принципы реализации.
3. Нужно ли платить за потребление реактивной мощности?
4. Почему регулирование напряжения силовых трансформаторов осуществляется со стороны обмотки высшего напряжения?
5. При каких напряжениях согласно ПУЭ нейтрали трансформаторов заземлены, а при каких нет?
6. Почему в нейтрали трансформаторов устанавливают параллельно разрядник и заземляющий нож?
7. Почему вторичная обмотка трансформатора тока должна быть обязательно замкнута на сопротивление нагрузки и один вывод обмотки заземлен?
8. Каким образом осуществляется контроль изоляции в электрических сетях напряжением 6-10 кВ?
9. Для каких целей производится расчет токов короткого замыкания?
10. Назначение и принцип действия АВР. Как обеспечить селективную работу устройств АВР
11. Назначение и принцип действия АПВ. Как обеспечить селективную работу устройств АПВ?
12. Что нового Вы узнали об организации, где проходила производственная практика?
13. Охарактеризуйте технологию производственного процесса предприятия в целом или цеха, где проходила производственная практика?
14. Охарактеризуйте основное технологическое оборудование предприятия (цеха), где проходила производственная практика?
15. Какое оборудование, приборы и методики Вы освоили в период практики?
16. Изложите основные результаты выполнения индивидуального задания, выполненного Вами в период практики.
17. Как Вы оцениваете общие итоги практики и каков вклад ее в выполнение магистерской диссертации?

7.2. Варианты заданий на практику

Тема формулируется руководителем практики.

Примерная тематика индивидуальных заданий:

1. Релейная защита и устройства противоаварийной автоматики ГПП, РП и ТП (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 соединений подстанций во внутризаводской распределительной сети 6-10 кВ;
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. Графики активных и реактивных нагрузок на шинах ТП, РП и ГПП (характерные суточные графики, средний уровень, максимальные и минимальные нагрузки, способы регистрации графиков нагрузок, фактическая загрузка транс-форматоров и кабелей);
5. Способы регулирования напряжения (трансформаторы, регулируемые под нагрузкой; автоматическое переключение отпаяк 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 распределительных сетях 6-10 кВ;
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.

7.3. Критерии оценивания

Практика (дифференцированный зачет)

Обучающийся выполняет отчет по практике в срок, установленный приказом ректора в соответствии с утвержденным календарным планом.

По результатам защиты отчета по практике обучающемуся выставляются следующие оценки:

«Отлично» – задание на практику выполнено без замечаний; содержание и оформление отчёта по результатам прохождения практики полностью соответствуют предъявляемым требованиям; характеристика практиканта положительная; ответы на вопросы по программе практики полные и точные, при защите отчета обучающийся демонстрирует отличную теоретическую подготовку;

«Хорошо» – задание на практику выполнено с незначительными замечаниями; выполнены основные требования к прохождению практики при наличии несущественных замечаний по содержанию и форме отчёта по результатам прохождения практики; характеристика практиканта положительная; в ответах на вопросы по программе практики

обучающийся допускает неточности, но в целом отвечает уверенно и имеет твердые знания, демонстрирует хорошую теоретическую подготовку;

«Удовлетворительно» – задание на практику выполнено с замечаниями; имеются замечания по полноте изложения и оформлению материала в отчёте по результатам прохождения практики; характеристика практиканта положительная; при ответах на вопросы обучающийся допускает ошибки, демонстрирует слабую теоретическую подготовку;

«Неудовлетворительно» – задание на практику не выполнено либо имеются существенные замечания; обучающийся не предоставил отчет по результатам прохождения практики или отчет неполный, с существенными замечаниями по изложенному материалу; при защите отчета выявлены значительные пробелы в усвоении основного программного материала и неумение пользоваться теоретическими знаниями на практике, обучающийся не владеет необходимыми теоретическими знаниями, на вопросы удовлетворительных ответов не дает

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

8.1. Рекомендуемая литература

Л1.1	Климова, Г. Н. Энергосбережение на промышленных предприятиях [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Томск: Томский политехнический университет, 2014. - 180 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/34743.html
Л1.2	Короткевич, М. А. Эксплуатация электрических сетей [Электронный ресурс]: учебник. - Минск: Вышэйшая школа, 2014. - 351 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/35574.html
Л1.3	Жежеленко, И. В., Короткевич, М. А. Электромагнитная совместимость в электрических сетях [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Минск: Вышэйшая школа, 2012. - 197 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/20304.html
Л2.1	Абрамович, Б. Н., Жуковский, Ю. Л., Сычев, Ю. А., Устинов, Д. А., Шклярский, Я. Э. Электроснабжение предприятий [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Санкт-Петербург: Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2015. - 297 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/71713.html
Л2.2	Синюкова, Т. В., Синюков, А. В., Лесникова, В. В. Электроснабжение и электрооборудование электрических установок [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. - 80 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/120913.html
Л2.3	Шлейников, В. Б., Сазонова, Т. В. Электроснабжение силовых электроприемников цеха промышленного предприятия [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2012. - 110 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/30146.html
Л3.1	Левшов А. В., Якимишина В. В. Методические указания к производственной практике: эксплуатационной [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся по направлению подготовки 13.04.02 "Электроэнергетика и электротехника" направленность (профиль) "Электроснабжение и энергосбережение" всех форм обучения. - Донецк: ДонНТУ, 2024. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/24/m9387.pdf

8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

8.3.1	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
-------	---

8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

8.4.1	ЭБС ДОННТУ
8.4.2	ЭБС IPR SMART

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

9.1.	Материально-техническое обеспечение ФГБОУ ВО "ДонНТУ":
9.1.1.	Аудитория 8.408 - Компьютерный класс для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : мультимедийный проектор, экран, специализированная мебель: столы для компьютеров, стеловой концентратор, стулья аудиторные, компьютерное оборудование, стенды микроконтроллерные, стенд для изучения интеллектуальных реле, стенд для исследования УЗО, стенд с низковольтным оборудованием EATON
9.1.2.	Аудитория 8.408а - Студенческое научное общество : - автоматы (2шт.);- источники питания (2шт.);- осциллограф (2шт.);- компьютер (1шт.);- тренажер для исследований (1 шт.);- стенды (3 шт.).
9.2.	Материально-техническая база профильной организации

10. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ РАБОТА И ПРИОБРЕТЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ

Студенты в процессе прохождения практики могут работать на рабочих местах по направлению подготовки, если это не приведет к снижению качества выполнения практики. Конкретные виды работ, выполняемых студентами на рабочих местах, согласовываются с руководителем практики от ДонНТУ. Студенты в период практики могут сдать экзамен на соответствующую квалификационную группу по технике безопасности и на приобретение рабочих профессий, и получить квалификационное удостоверение.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 1AFFD5273B350FA72A3A0C31FDD5823B

Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 08.07.2024 до 01.10.2025

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

А. А. Каракозов

Производственная практика
Б2.В.01.02(П) Научно-исследовательская работа. Часть 1
рабочая программа практики

Кафедра:	Электроснабжение промышленных предприятий и городов
Направление подготовки:	13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль) / специализация:	Электроснабжение и энергосбережение
Уровень высшего образования:	Магистратура
Форма обучения:	очная
Общая трудоемкость:	15 з.е.
Составитель(и):	Бершадский И.А.

Донецк, 2025 г.

Рабочая программа практики: «Научно-исследовательская работа. Часть 1»:

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 147);

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) / специализация «Электроснабжение и энергосбережение» для 2025 года приёма, очная форма обучения.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Цель:	развитие способности и практических навыков самостоятельного осуществления научных исследований, связанных с решением сложных научных и проектно-технологических задач по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» в инновационных условиях
Задачи:	
1.1	развитие у студентов творческих способностей и навыков самостоятельной постановки и решения научных и инженерных задач по выбранному направлению подготовки;
1.2	- закрепление студентами теоретических знаний, полученных в процессе обучения, развитие способности их практического применения;
1.3	формирование умений использовать современные технологии сбора информации, обработки полученных экспериментальных и эмпирических данных, овладение современными методами исследований;
1.4	приобретение и накопление опыта подготовки публикаций и активного участия в работе научных семинаров, конференций;
1.5	формирование задела для последующего выполнения студентами выпускной квалификационной работы магистра

2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1.	Практика относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 2 Практика учебного плана.
2.2.	Связь с предшествующими дисциплинами (модулями), практиками:
2.2.1.	Методология и методы научных исследований
2.2.2.	Патентные исследования и защита интеллектуальной собственности
2.2.3.	Практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением применительно к области (сфере) профессиональной деятельности
2.3.	Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками, ГИА:
2.3.1.	Научно-исследовательская работа. Часть 2
2.3.2.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. ВИД ПРАКТИКИ, ФОРМА И СПОСОБ ЕЁ ПРОВЕДЕНИЯ

3.1. Вид практики: производственная
3.2. Тип практики:
3.3. Форма проведения практики: непрерывно
3.4. Способ проведения практики: стационарная

4. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ, СРОКИ ПРОВЕДЕНИЯ, ВИДЫ КОНТРОЛЯ И ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ

4.1. Распределение часов, отведенных на прохождении практики, на виды работ

Семестр (<Курс>.&b><Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		3 (2.1)		Итого	
Неделя	16		16		16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Контактная работа (консультации и контроль)	2	2	2	2	5	5	9	9
Контактная работа	2	2	2	2	5	5	9	9
Сам. работа	106	106	142	142	283	283	531	531
Итого	108	108	144	144	288	288	540	540

4.2. Сроки проведения практики устанавливаются приказом ректора в соответствии с утвержденным календарным графиком.

4.3. Виды контроля: зачёт с оценкой 1,2,3 сем.

4.4. Формы отчетности: отчет по практике в сброшюрованном виде

5. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

ПК-1: Способен проводить научные исследования объектов профессиональной деятельности

ПК-1.1: Проводит сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбирает методики и средства решения задачи;

ПК-1.2: Формирует цели исследования, выбирает критерии и показатели достижения целей, выявляет приоритеты решения задач;

ПК-1.3: Разрабатывает и применяет модели исследуемых процессов и объектов профессиональной деятельности, оптимизирует параметры;

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		Раздел 1. Подготовительный этап				
1.1	Ср	Общий инструктаж по технике безопасности. Выдача индивидуального задания. Составление плана работы на семестр	1	12	ПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1
		Раздел 2. Основной этап				
2.1	Ср	Теоретическая подготовка по теме задания. Сбор научно-технической информации, выполнение индивидуального задания	1	84	ПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1
		Раздел 3. Завершающий этап				
3.1	Ср	Подготовка отчета по НИР	1	10	ПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1
3.2	КРКК	Защита отчета по НИР	1	2	ПК-1.1	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1
		Раздел 4. Подготовительный этап				
4.1	Ср	Общий инструктаж по технике безопасности. Составление плана работы на семестр	2	20	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1
		Раздел 5. Основной этап				
5.1	Ср	Теоретическая подготовка по теме задания. Анализ научно-технической информации по теме исследования. Экспериментально-теоретическая часть в рамках магистерской диссертации, выполнение индивидуального задания. Подготовка доклада на день науки.	2	112	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1
		Раздел 6. Завершающий этап				
6.1	Ср	Подготовка отчета по НИР	2	10	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1
6.2	КРКК	Защита отчета по НИР	2	2	ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1
		Раздел 7. Подготовительный этап				
7.1	Ср	Общий инструктаж по технике безопасности. Составление плана работы на семестр	3	20	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1
		Раздел 8. Основной этап				

8.1	Ср	Теоретическая подготовка по теме задания. Анализ научно-технической информации по теме исследования. Экспериментально-теоретическая часть в рамках магистерской диссертации, выполнение индивидуального задания. Участие в научных и научно-практических конференциях, подготовка публикации по теме НИР	3	251	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1
		Раздел 9. Завершающий этап				
9.1	Ср	Подготовка отчета по НИР	3	12	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1
9.2	КРКК	Защита отчета по НИР	3	5	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ВАРИАНТЫ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ

7.1. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

1. Что такое научно-исследовательская работа?
2. Какова цель научного исследования?
3. Чем обосновывается актуальность темы научно-исследовательской работы?
4. Что такое научная новизна и ее элементы?
5. Сформулируйте этапы научно-исследовательской работы.
6. Расскажите о теоретических исследованиях в Вашей работе.
7. Контрольно-измерительные приборы, используемые при проведении экспериментальных исследований.
8. Что такое доверительная вероятность измерения?
9. Как определить минимальное количество измерений?
10. Какие методы графической обработки результатов измерений Вам известны?
11. Что такое математическая модель объекта исследования?
12. Опишите методы оптимизации математической модели.
13. Как выполнить проверку адекватности математической модели данным эксперимента?
14. Что такое проектирование?
15. Сформулируйте методы и способы технико-экономического обоснования проектов.
16. Правила ведения видеосъемки при проведении лабораторных экспериментов.
17. Перечислите основные требования Правил техники безопасности и устройства электроустановок при проведении НИР.
18. Как оказать первую помощь при поражении человека электрическим током?
19. Как действовать при возникновении пожара?
20. Как оформляются результаты научного исследования?
21. Что нового Вы узнали о планировании, организации и выполнении научно-исследовательской работы?
22. В рамках какого научного направления кафедры проводятся исследования в лаборатории, где выполнялась НИР?
23. Какое научное оборудование, приборы и методики Вы освоили в период выполнения НИР?
24. Изложите основные результаты исследования, выполненного Вами в период выполнения НИР.
25. Как Вы оцениваете общие итоги выполнения НИР и каков вклад ее результатов в выполнение магистерской диссертации?

7.2. Варианты заданий на практику

Тема формулируется руководителем практики.

Примерная тематика индивидуальных заданий:

1. Автоматические системы учёта потребления электроэнергии в системах электроснабжения.
2. Пути модернизации главной или районной подстанции и анализ её эффективности.
3. Анализ эффективности модернизации оборудования энергетических объектов посредством внедрения инновационных технологий.
4. Анализ алгоритмов управления распределением электроэнергии в системах электроснабжения и методы их оптимизации.
5. Электромагнитная совместимость и качество электроэнергии в системах электроснабжения промышленных предприятий.
6. Электромагнитная совместимость и качество электроэнергии в системах электроснабжения городов.
7. Компенсация реактивной мощности в сетях электроснабжения и анализ эффективности её применения.
8. Применение энергосберегающих технологий на промышленных предприятиях, их эффективность и пути развития.
9. Пути развития энергосберегающих технологий в населённых пунктах и их эффективность.
10. Разработка мероприятий по повышению эффективности использования альтернативных источников энергии в системах электроснабжения.
11. Анализ эффективности применения альтернативных источников электроэнергии в системах электроснабжения.
12. Разработка мероприятий по повышению надёжности систем электроснабжения.
13. Анализ показателей надёжности и безопасности электрооборудования производственных предприятий и разработка мероприятий по их повышению.

14. Анализ взрыво-, искро-, электро-, пожаробезопасности объектов энергетики и пути их улучшения.
 15. Методы оценки и прогнозирования пожарной опасности систем электроснабжения напряжением до 1000 В.
 16. Методы оценки надежности структурно-сложных схем систем электроснабжения главных схем соединения электрических станции и подстанций.
 17. Автоматизация проектирования объектов электроснабжения на основе программных средств CSoft.

7.3. Критерии оценивания

1-й, 2-й семестры - зачет.

Обучающийся выполняет отчет по практике в срок, установленный приказом ректора в соответствии с утвержденным календарным планом.

По результатам защиты отчета по практике обучающемуся выставляются следующие оценки:

«Зачтено» – задание на практику выполнено; содержание и оформление отчёта по результатам прохождения практики соответствуют предъявляемым требованиям; характеристика практиканта положительная; при защите отчета обучающийся демонстрирует достаточную теоретическую подготовку;

«Не зачтено» – обучающийся не предоставил отчет по результатам прохождения практики или отчет неполный, с существенными замечаниями по изложенному материалу; задание на практику не выполнено либо имеются существенные замечания; при защите отчета выявлены значительные пробелы в усвоении основного программного материала и неумение пользоваться теоретическими знаниями на практике, обучающийся не владеет необходимыми теоретическими знаниями, на вопросы удовлетворительных ответов не дает.

3-й семестр - дифференцированный зачет.

Обучающийся выполняет отчет по практике в срок, установленный приказом ректора в соответствии с утвержденным календарным планом.

По результатам защиты отчета по практике обучающемуся выставляются следующие оценки:

«Отлично» – задание на практику выполнено без замечаний; содержание и оформление отчёта по результатам прохождения практики полностью соответствуют предъявляемым требованиям; характеристика практиканта положительная; ответы на вопросы по программе практики полные и точные, при защите отчета обучающийся демонстрирует отличную теоретическую подготовку;

«Хорошо» – задание на практику выполнено с незначительными замечаниями; выполнены основные требования к прохождению практики при наличии несущественных замечаний по содержанию и форме отчёта по результатам прохождения практики; характеристика практиканта положительная; в ответах на вопросы по программе практики обучающийся допускает неточности, но в целом отвечает уверенно и имеет твердые знания, демонстрирует хорошую теоретическую подготовку;

«Удовлетворительно» – задание на практику выполнено с замечаниями; имеются замечания по полноте изложения и оформлению материала в отчёте по результатам прохождения практики; характеристика практиканта положительная; при ответах на вопросы обучающийся допускает ошибки, демонстрирует слабую теоретическую подготовку;

«Неудовлетворительно» – задание на практику не выполнено либо имеются существенные замечания; обучающийся не предоставил отчет по результатам прохождения практики или отчет неполный, с существенными замечаниями по изложенному материалу; при защите отчета выявлены значительные пробелы в усвоении основного программного материала и неумение пользоваться теоретическими знаниями на практике, обучающийся не владеет необходимыми теоретическими знаниями, на вопросы удовлетворительных ответов не дает.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

8.1. Рекомендуемая литература

ЛП.1	Леонова, О. В. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва: Московская государственная академия водного транспорта, 2015. - 70 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/46493.html
ЛП.2	Пономарёв, И. Ф., Полякова, Э. И. Методология научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2023. - 216 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/133002.html
ЛП.1	Климова, Г. Н. Энергосбережение на промышленных предприятиях [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Томск: Томский политехнический университет, 2014. - 180 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/34743.html
ЛП.2	Савина, Н. В. Качество электроэнергии [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Благовещенск: Амурский государственный университет, 2014. - 182 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/103874.html
ЛП.3	Луппов, В. П., Мятёж, Т. В., Сидоркин, Ю. М., Стрельников, Н. А., Шевцов, Д. Е. Энергосбережение и энергоэффективность в энергетике [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018. - 107 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/91501.html
ЛП.4	Кобозев, В. А., Лыгин, И. В. Качество электроэнергии и энергоэффективность систем электроснабжения потребителей [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. - 356 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/124201.html
ЛП.1	Шлепнев С. В., Левшов А. В. Методические указания по производственной практике: научно-исследовательской работы [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся по программе магистратуры направления подготовки 13.04.02 "Электроэнергетика и электротехника". - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/21/m5921.pdf

8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	
8.3.1	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
8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	
8.4.1	ЭБС ДОННТУ
8.4.2	ЭБС IPR SMART

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ	
9.1.	Материально-техническое обеспечение ФГБОУ ВО "ДонНТУ":
9.1.1.	Аудитория 8.408 - Компьютерный класс для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : мультимедийный проектор, экран, специализированная мебель: столы для компьютеров, стелой концентратор, стулья аудиторные, компьютерное оборудование, стенды микроконтроллерные, стенд для изучения интеллектуальных реле, стенд для исследования УЗО, стенд с низковольтным оборудованием EATON
9.1.2.	Аудитория 8.408а - Студенческое научное общество : - автоматы (2шт.);- источники питания (2шт.);- осциллограф (2шт.);- компьютер (1шт.);- тренажер для исследований (1 шт.);- стенды (3 шт.).

10. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ РАБОТА И ПРИОБРЕТЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ	
Студенты в процессе прохождения практики могут работать на рабочих местах по направлению подготовки, если это не приведет к снижению качества выполнения практики. Конкретные виды работ, выполняемых студентами на рабочих местах, согласовываются с руководителем практики от ДонНТУ. Студенты в период практики могут сдать экзамен на соответствующую квалификационную группу по технике безопасности и на приобретение рабочих профессий, и получить квалификационное удостоверение.	

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 1AFFD5273B350FA72A3A0C31FDD5823B

Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 08.07.2024 до 01.10.2025

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

А. А. Каракозов

Производственная практика
Б2.В.01.03(П) Научно-исследовательская работа. Часть 2
рабочая программа практики

Кафедра:	Электроснабжение промышленных предприятий и городов
Направление подготовки:	13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль) / специализация:	Электроснабжение и энергосбережение
Уровень высшего образования:	Магистратура
Форма обучения:	очная
Общая трудоемкость:	12 з.е.
Составитель(и):	Бершадский И.А.

Донецк, 2025 г.

Рабочая программа практики: «Научно-исследовательская работа. Часть 2»:

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 147);

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) / специализация «Электроснабжение и энергосбережение» для 2025 года приёма, очная форма обучения.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Цель:	развитие способности и практических навыков самостоятельного осуществления научных исследований, связанных с решением сложных научных и проектно-технологических задач по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» в инновационных условиях
Задачи:	
1.1	развитие у студентов творческих способностей и навыков самостоятельной постановки и решения научных и инженерных задач по выбранному направлению подготовки;
1.2	закрепление студентами теоретических знаний, полученных в процессе обучения, развитие способности их практического применения;
1.3	формирование умений использовать современные технологии сбора информации, обработки полученных экспериментальных и эмпирических данных, овладение современными методами исследований;
1.4	приобретение и накопление опыта подготовки публикаций и активного участия в работе научных семинаров, конференций;
1.5	формирование задела для последующего выполнения студентами выпускной квалификационной работы магистра

2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1.	Практика относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 2 Практика учебного плана.
2.2.	Связь с предшествующими дисциплинами (модулями), практиками:
2.2.1.	Методология и методы научных исследований
2.2.2.	Практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением применительно к области (сфере) профессиональной деятельности
2.2.3.	Диагностика и экспериментальные исследования в электроэнергетике
2.2.4.	Научно-исследовательская работа. Часть 1
2.3.	Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками, ГИА:
2.3.1.	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. ВИД ПРАКТИКИ, ФОРМА И СПОСОБ ЕЁ ПРОВЕДЕНИЯ

3.1. Вид практики: производственная
3.2. Тип практики:
3.3. Форма проведения практики: непрерывно
3.4. Способ проведения практики: стационарная

4. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ, СРОКИ ПРОВЕДЕНИЯ, ВИДЫ КОНТРОЛЯ И ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ

4.1. Распределение часов, отведенных на прохождении практики, на виды работ

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
Недель				
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Контактная работа (консультации и контроль)	8	8	8	8
Контактная работа	8	8	8	8
Сам. работа	424	424	424	424
Итого	432	432	432	432

4.2. Сроки проведения практики устанавливаются приказом ректора в соответствии с утвержденным календарным графиком.

4.3. Виды контроля: зачёт с оценкой 4 сем.

4.4. Формы отчетности: отчет по практике в сброшюрованном виде

5. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

ПК-1: Способен проводить научные исследования объектов профессиональной деятельности

ПК-1.4: Готовит научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		Раздел 1. Подготовительный этап				
1.1	Ср	Общий инструктаж по технике безопасности.	4	6	ПК-1.4	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1
1.2	КРКК	Составление плана работы на семестр	4	4	ПК-1.4	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1
		Раздел 2. Основной этап				
2.1	Ср	Теоретическая подготовка по теме задания. Экспериментально-теоретическая часть в рамках магистерской диссертации, выполнение индивидуального задания. Обобщение результатов исследования. Участие в научных и научно-практических конференциях, подготовка публикации по теме НИР	4	400	ПК-1.4	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1
		Раздел 3. Завершающий этап				
3.1	Ср	Подготовка отчета по НИР	4	18	ПК-1.4	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1
3.2	КРКК	Защита отчета по НИР	4	4	ПК-1.4	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ВАРИАНТЫ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ

7.1. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

1. Что такое научно-исследовательская работа?
2. Какова цель научного исследования?
3. Чем обосновывается актуальность темы научно-исследовательской работы?
4. Что такое научная новизна и ее элементы?
5. Сформулируйте этапы научно-исследовательской работы.
6. Расскажите о теоретических исследованиях в Вашей работе.
7. Контрольно-измерительные приборы, используемые при проведении экспериментальных исследований.
8. Что такое доверительная вероятность измерения?
9. Как определить минимальное количество измерений?
10. Какие методы графической обработки результатов измерений Вам известны?
11. Что такое математическая модель объекта исследования?
12. Опишите методы оптимизации математической модели.
13. Как выполнить проверку адекватности математической модели данным эксперимента?
14. Что такое проектирование?
15. Сформулируйте методы и способы технико-экономического обоснования проектов.
16. Правила ведения видеосъемки при проведении лабораторных экспериментов.
17. Перечислите основные требования Правил техники безопасности и устройства электроустановок при проведении НИР.
18. Как оказать первую помощь при поражении человека электрическим током?
19. Как действовать при возникновении пожара?
20. Как оформляются результаты научного исследования?
21. Что нового Вы узнали о планировании, организации и выполнении научно-исследовательской работы?
22. В рамках какого научного направления кафедры проводятся исследования в лаборатории, где выполнялась НИР?
23. Какое научное оборудование, приборы и методики Вы освоили в период выполнения НИР?
24. Изложите основные результаты исследования, выполненного Вами в период выполнения НИР.
25. Как Вы оцениваете общие итоги выполнения НИР и каков вклад ее результатов в выполнение магистерской

диссертации?

7.2. Варианты заданий на практику

Тема формулируется руководителем практики.

Примерная тематика индивидуальных заданий:

1. Автоматические системы учёта потребления электроэнергии в системах электроснабжения.
2. Пути модернизации главной или районной подстанции и анализ её эффективности.
3. Анализ эффективности модернизации оборудования энергетических объектов посредством внедрения инновационных технологий.
4. Анализ алгоритмов управления распределением электроэнергии в системах электроснабжения и методы их оптимизации.
5. Электромагнитная совместимость и качество электроэнергии в системах электроснабжения промышленных предприятий.
6. Электромагнитная совместимость и качество электроэнергии в системах электроснабжения городов.
7. Компенсация реактивной мощности в сетях электроснабжения и анализ эффективности её применения.
8. Применение энергосберегающих технологий на промышленных предприятиях, их эффективность и пути развития.
9. Пути развития энергосберегающих технологий в населённых пунктах и их эффективность.
10. Разработка мероприятий по повышению эффективности использования альтернативных источников энергии в системах электроснабжения.
11. Анализ эффективности применения альтернативных источников электроэнергии в системах электроснабжения.
12. Разработка мероприятий по повышению надёжности систем электроснабжения.
13. Анализ показателей надёжности и безопасности электрооборудования производственных предприятий и разработка мероприятий по их повышению.
14. Анализ взрыво-, искро-, электро-, пожаробезопасности объектов энергетики и пути их улучшения.
15. Методы оценки и прогнозирования пожарной опасности систем электроснабжения напряжением до 1000 В.
16. Методы оценки надёжности структурно-сложных схем систем электроснабжения главных схем соединения электрических станции и подстанций.
17. Автоматизация проектирования объектов электроснабжения на основе программных средств CSoft.

7.3. Критерии оценивания

Практика (дифференцированный зачет)

Обучающийся выполняет отчет по практике в срок, установленный приказом ректора в соответствии с утвержденным календарным планом.

По результатам защиты отчета по практике обучающемуся выставляются следующие оценки:

- «Отлично» – задание на практику выполнено без замечаний; содержание и оформление отчёта по результатам прохождения практики полностью соответствуют предъявляемым требованиям; характеристика практиканта положительная; ответы на вопросы по программе практики полные и точные, при защите отчета обучающийся демонстрирует отличную теоретическую подготовку;
- «Хорошо» – задание на практику выполнено с незначительными замечаниями; выполнены основные требования к прохождению практики при наличии несущественных замечаний по содержанию и форме отчёта по результатам прохождения практики; характеристика практиканта положительная; в ответах на вопросы по программе практики обучающийся допускает неточности, но в целом отвечает уверенно и имеет твердые знания, демонстрирует хорошую теоретическую подготовку;
- «Удовлетворительно» – задание на практику выполнено с замечаниями; имеются замечания по полноте изложения и оформлению материала в отчёте по результатам прохождения практики; характеристика практиканта положительная; при ответах на вопросы обучающийся допускает ошибки, демонстрирует слабую теоретическую подготовку;
- «Неудовлетворительно» – задание на практику не выполнено либо имеются существенные замечания; обучающийся не предоставил отчет по результатам прохождения практики или отчет неполный, с существенными замечаниями по изложенному материалу; при защите отчета выявлены значительные пробелы в усвоении основного программного материала и неумение пользоваться теоретическими знаниями на практике, обучающийся не владеет необходимыми теоретическими знаниями, на вопросы удовлетворительных ответов не дает.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

8.1. Рекомендуемая литература

Л1.1	Леонова, О. В. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва: Московская государственная академия водного транспорта, 2015. - 70 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/46493.html
Л1.2	Пономарев И. Ф., Полякова Э. И. Методология научных исследований [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов образовательных учреждений высшего профессионального образования. - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2018. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/19/cd8597.pdf
Л2.1	Климова, Г. Н. Энергосбережение на промышленных предприятиях [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Томск: Томский политехнический университет, 2014. - 180 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/34743.html
Л2.2	Короткевич, М. А. Эксплуатация электрических сетей [Электронный ресурс]: учебник. - Минск: Вышэйшая школа, 2014. - 351 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/35574.html

Л2.3	Митрофанов, С. В., Кильметьева, О. И. Энергосбережение в энергетике [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. - 127 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/61431.html
Л2.4	Михеев, Г. М. Электростанции и электрические сети. Диагностика и контроль электрооборудования [Электронный ресурс]:. - Саратов: Профобразование, 2019. - 297 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/88012.html
Л3.1	Шлепнев С. В., Левшов А. В. Методические указания по производственной практике: научно-исследовательской работы [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся по программе магистратуры направления подготовки 13.04.02 "Электроэнергетика и электротехника". - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/21/m5921.pdf
8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	
8.3.1	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
8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	
8.4.1	ЭБС ДОННТУ
8.4.2	ЭБС IPR SMART

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

9.1.	Материально-техническое обеспечение ФГБОУ ВО "ДонНТУ":
9.1.1.	Аудитория 8.408 - Компьютерный класс для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : мультимедийный проектор, экран, специализированная мебель: столы для компьютеров, стеловой концентратор, стулья аудиторные, компьютерное оборудование, стенды микроконтроллерные, стенд для изучения интеллектуальных реле, стенд для исследования УЗО, стенд с низковольтным оборудованием EATON
9.1.2.	Аудитория 8.408а - Студенческое научное общество : - автоматы (2шт.);- источники питания (2шт.);- осциллограф (2шт.);- компьютер (1шт.);- тренажер для исследований (1 шт.);- стенды (3 шт.).

10. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ РАБОТА И ПРИОБРЕТЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ

Студенты в процессе прохождения практики могут работать на рабочих местах по направлению подготовки, если это не приведет к снижению качества выполнения практики. Конкретные виды работ, выполняемых студентами на рабочих местах, согласовываются с руководителем практики от ДонНТУ. Студенты в период практики могут сдать экзамен на соответствующую квалификационную группу по технике безопасности и на приобретение рабочих профессий, и получить квалификационное удостоверение.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 1AFFD5273B350FA72A3A0C31FDD5823B

Владелец: КАРАКОЗОВ АРТУР АРКАДЬЕВИЧ

Действителен: с 08.07.2024 до 01.10.2025

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

А. А. Каракозов

Производственная практика
Б2.В.01.04(П) Преддипломная практика
рабочая программа практики

Кафедра:	Электроснабжение промышленных предприятий и городов
Направление подготовки:	13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль) / специализация:	Электроснабжение и энергосбережение
Уровень высшего образования:	Магистратура
Форма обучения:	очная
Общая трудоемкость:	9 з.е.
Составитель(и):	Бершадский И.А.

Донецк, 2025 г.

Рабочая программа практики: «Преддипломная практика»:

разработана в соответствии с ФГОС ВО: Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 147);

составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) / специализация «Электроснабжение и энергосбережение» для 2025 года приёма, очная форма обучения.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Цель: закрепление теоретических знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплин профессиональной направленности, приобретение необходимых практических умений и навыков в области электроснабжения и энергосбережения

Задачи:

- | | |
|-----|--|
| 1.1 | подготовка студентов к самостоятельному решению актуальных производственных задач в сфере профессиональной деятельности; |
| 1.2 | приобретение опыта в исследовании актуальной научной проблемы; |
| 1.3 | подбор и систематизация необходимых материалов для выполнения выпускной квалификационной работы |

2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

- | | |
|---------|---|
| 2.1. | Практика относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 2 Практика учебного плана. |
| 2.2. | Связь с предшествующими дисциплинами (модулями), практиками: |
| 2.2.1. | Методология и методы научных исследований |
| 2.2.2. | Методы расчета надежности структурно-сложных схем систем электроснабжения |
| 2.2.3. | Энергосбережение в системах электроснабжения |
| 2.2.4. | Электроснабжение электротехнических установок и устройств |
| 2.2.5. | Диагностика и экспериментальные исследования в электроэнергетике |
| 2.2.6. | Системы автоматизированного проектирования объектов электроэнергетики |
| 2.2.7. | Электромагнитная совместимость |
| 2.2.8. | Противоаварийная автоматика электротехнических комплексов |
| 2.2.9. | Развитие электротехнических и энергосберегающих систем (концепция SmartGride) |
| 2.2.10. | Современные системы электропривода |
| 2.2.11. | Научно-исследовательская работа. Часть 1 |
| 2.2.12. | Научно-исследовательская работа. Часть 2 |
| 2.3. | Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками, ГИА: |
| 2.3.1. | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |

3. ВИД ПРАКТИКИ, ФОРМА И СПОСОБ ЕЁ ПРОВЕДЕНИЯ

- | |
|---|
| 3.1. Вид практики: производственная |
| 3.2. Тип практики: |
| 3.3. Форма проведения практики: дискретно |
| 3.4. Способ проведения практики: выездная
стационарная |

4. ОБЪЕМ ПРАКТИКИ, СРОКИ ПРОВЕДЕНИЯ, ВИДЫ КОНТРОЛЯ И ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ

- | |
|---|
| 4.1. Распределение часов, отведенных на прохождении практики, на виды работ |
|---|

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
Неделя				
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Контактная работа (консультации и контроль)	6	6	6	6
Контактная работа	6	6	6	6
Сам. работа	318	318	318	318
Итого	324	324	324	324

4.2. Сроки проведения практики устанавливаются приказом ректора в соответствии с утвержденным календарным графиком.	
4.3. Виды контроля: зачёт с оценкой 4 сем.	
4.4. Формы отчетности:	отчет по практике в сброшюрованном виде

5. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

ПК-2: Способен проектировать объекты профессиональной деятельности и организовывать работу по их проектированию
ПК-2.2: Способен анализировать текущее состояние и перспективные варианты развития системы электроснабжения с учетом ключевых требований новой электроэнергетики.
ПК-2.3: Владеет методами и правилами конструирования элементов системы электроснабжения в специализированных программных средствах.
ПК-2.4: Способен рассчитывать показатели ЭМС; обосновывать необходимость и эффективность средств улучшения ЭМС; проектировать систему электроснабжения с учетом требований к ЭМС.

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр	Часов	Индикаторы достижения компетенций	Литература
		Раздел 1. Подготовительный этап				
1.1	Ср	Инструктаж по технике безопасности, информирование о распорядке дня, видах работ и их объемах и т.д.	4	6	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.1
1.2	КРКК	Определение цели и задач практики, выдача индивидуального задания, информирование о месте прохождения практики.	4	2	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.1
		Раздел 2. Основной этап				
2.1	Ср	Изучение специальной литературы и другой научно-технической информации, достижений отечественной и зарубежной науки и техники в области электроэнергетики, энергоресурсосбережения, электроснабжения, электро- и взрывобезопасности, надежности систем электроснабжения. Выбор направления исследования с учетом рекомендации кафедры, анализ актуальности темы. Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме работы, составление обзора литературы, постановка задачи	4	294	ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.1
		Раздел 3. Завершающий этап				
3.1	Ср	Систематизация материалов по практике, составление и оформление отчёта по практике в соответствии с предъявляемыми требованиями. Подготовка доклада и презентации по результатам прохождения практики	4	18	ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.1
3.2	КРКК	Защита отчета по практике	4	4	ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л3.1

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ВАРИАНТЫ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ

7.1. Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

1.	Какие методы определения расчетной нагрузки вам известны?
2.	Компенсация реактивной мощности и ее назначение.
3.	Нужно ли платить за потребление реактивной мощности?
4.	Почему регулирование напряжения силовых трансформаторов осуществляется со стороны обмотки высшего напряжения?
5.	При каких напряжениях согласно ПУЭ нейтрали трансформаторов заземлены, а при каких нет?
6.	Почему в нейтрали трансформаторов устанавливают параллельно раз-рядник и заземляющий нож?
7.	Почему вторичная обмотка трансформатора тока должна быть обязательно замкнута на нагрузку и один ее вывод заземлен?
8.	Каким образом осуществляется контроль изоляции в электрических сетях напряжением 6-10 кВ?
9.	Для чего производится расчет токов короткого замыкания?
10.	Назначение и принцип действия АВР. Алгоритм работы АВР?
11.	Назначение и принцип действия АПВ. Алгоритм работы АПВ?

12. Как подразделяются электроустановки по уровню питающего напряжения, исходя из условий электробезопасности?
13. Как классифицируются помещения в отношении опасности поражения людей электрическим током?
14. Кто проводит первичный инструктаж командированного персонала при проведении работ в электроустановках до 1000 В?
15. Что необходимо сделать в первую очередь, чтобы помочь пострадавшему на месте происшествия, если существует опасность (возгорание, взрыв, обвал и прочее)?
16. Кто относится к оперативному персоналу?
17. Расскажите о теоретических исследованиях в Вашей работе.
18. Что такое математическая модель объекта исследования?
19. Как оформляются результаты научного исследования?
20. Что нового Вы узнали об организации, где проходила практика?
21. Охарактеризуйте технологию производственного процесса предприятия в целом или цеха, где проходила практика?
22. Охарактеризуйте основное технологическое оборудование предприятия (цеха), где проходила практика?
23. Какое оборудование, приборы и методики Вы освоили в период практики?
24. Изложите основные результаты исследования, выполненного Вами в период практики.
25. Как Вы оцениваете общие итоги практики и каков вклад ее результатов в выполнение магистерской диссертации?

7.2. Варианты заданий на практику

Тема формируется руководителем практики.

Примерная тематик индивидуальных заданий:

1. Автоматические системы учёта потребления электроэнергии в системах электроснабжения.
2. Пути модернизации главной или районной подстанции и анализ её эф-фективности.
3. Анализ эффективности модернизации оборудования энергетических объ-ектов посредством внедрения инновационных технологий.
4. Анализ алгоритмов управления распределением электроэнергии в систе-мах электроснабжения и методы их оптимизации.
5. Электромагнитная совместимость и качество электроэнергии в системах электроснабжения промышленных предприятий.
6. Электромагнитная совместимость и качество электроэнергии в системах электроснабжения городов.
7. Компенсация реактивной мощности в сетях электроснабжения и анализ эффективности её применения.
8. Применение энергосберегающих технологий на промышленных предпри-ятиях, их эффективность и пути развития.
9. Пути развития энергосберегающих технологий в населённых пунктах и их эффективность.
10. Разработка мероприятий по повышению эффективности использования альтернативных источников энергии в системах электроснабжения.
11. Анализ эффективности применения альтернативных источников элек-троэнергии в системах электроснабжения.
12. Разработка мероприятий по повышению надёжности систем электро-снабжения.
13. Анализ показателей надёжности и безопасности электрооборудования производственных предприятий и разработка мероприятий по их повышению.
14. Анализ взрыво-, искро-, электро-, пожаробезопасности объектов энерге-тики и пути их улучшения.
15. Методы оценки и прогнозирования пожарной опасности систем элек-троснабжения напряжением до 1000 В.
16. Методы оценки надежности структурно-сложных схем систем электро-снабжения главных схем соединения электрических станции и подстанций.
17. Автоматизация проектирования объектов электроснабжения на основе программных средств CSoft.

7.3. Критерии оценивания

Практика (дифференцированный зачет)

Обучающийся выполняет отчет по практике в срок, установленный приказом ректора в соответствии с утвержденным календарным планом.

По результатам защиты отчета по практике обучающемуся выставляются следующие оценки:

«Отлично» – задание на практику выполнено без замечаний; содержание и оформление отчёта по результатам прохождения практики полностью соответствуют предъявляемым требованиям; характеристика практиканта положительная; ответы на вопросы по программе практики полные и точные, при защите отчета обучающийся демонстрирует отличную теоретическую подготовку;

«Хорошо» – задание на практику выполнено с незначительными замечаниями; выполнены основные требования к прохождению практики при наличии несущественных замечаний по содержанию и форме отчёта по результатам прохождения практики; характеристика практиканта положительная; в ответах на вопросы по программе практики обучающийся допускает неточности, но в целом отвечает уверенно и имеет твердые знания, демонстрирует хорошую теоретическую подготовку;

«Удовлетворительно» – задание на практику выполнено с замечаниями; имеются замечания по полноте изложения и оформлению материала в отчёте по результатам прохождения практики; характеристика практиканта положительная; при ответах на вопросы обучающийся допускает ошибки, демонстрирует слабую теоретическую подготовку;

«Неудовлетворительно» – задание на практику не выполнено либо имеются существенные замечания; обучающийся не предоставил отчет по результатам прохождения практики или отчет неполный, с существенными замечаниями по изложенному материалу; при защите отчета выявлены значительные пробелы в усвоении основного программного

материала и неумение пользоваться теоретическими знаниями на практике, обучающийся не владеет необходимыми теоретическими знаниями, на вопросы удовлетворительных ответов не дает.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

8.1. Рекомендуемая литература

ЛП.1	Луппов, В. П., Мятёж, Т. В., Сидоркин, Ю. М., Стрельников, Н. А., Шевцов, Д. Е. Энергосбережение и энергоэффективность в энергетике [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018. - 107 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/91501.html
ЛП.2	Дементьев, Ю. Н., Гусев, Н. В., Кладиев, С. Н., Семенов, С. М. Проектирование и расчет систем электроснабжения объектов и электротехнических установок [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Томск: Томский политехнический университет, 2019. - 363 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/96103.html
Л2.1	Короткевич, М. А. Эксплуатация электрических сетей [Электронный ресурс]: учебник. - Минск: Вышэйшая школа, 2014. - 351 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/35574.html
Л2.2	Стрельников, Н. А. Энергосбережение [Электронный ресурс]: учебник. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. - 174 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/47729.html
Л2.3	Савина, Н. В. Надежность электроэнергетических систем [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Благовещенск: Амурский государственный университет, 2014. - 194 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/103893.html
Л2.4	Якубовская, Е. С. Системы автоматизированного проектирования электротехнических установок [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Минск: Вышэйшая школа, 2020. - 224 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/120070.html
Л2.5	Кобозев, В. А., Лыгин, И. В. Качество электроэнергии и энергоэффективность систем электроснабжения потребителей [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. - 356 с. – Режим доступа: https://www.iprbookshop.ru/124201.html
ЛЗ.1	Левшов А. В., Якимишина В. В. Методические указания по производственной практике: преддипломной [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: для обучающихся по программе магистратуры направления подготовки 13.04.02 "Электроэнергетика и электротехника". - Донецк: ГОУВПО "ДОННТУ", 2020. - 1 файл – Режим доступа: http://ed.donntu.ru/books/21/m5920.pdf

8.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

8.3.1	OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL 2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL
-------	--

8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

8.4.1	ЭБС ДОННТУ
8.4.2	ЭБС IPR SMART

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

9.1.	Материально-техническое обеспечение ФГБОУ ВО "ДонНТУ":
9.1.1.	Аудитория 8.408 - Компьютерный класс для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных и практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации : мультимедийный проектор, экран, специализированная мебель: столы для компьютеров, стеловой концентратор, стулья аудиторные, компьютерное оборудование, стенды микроконтроллерные, стенд для изучения интеллектуальных реле, стенд для исследования УЗО, стенд с низковольтным оборудованием EATON
9.1.2.	Аудитория 8.408а - Студенческое научное общество : - автоматы (2шт.); - источники питания (2шт.); - осциллограф (2шт.); - компьютер (1шт.); - тренажер для исследований (1 шт.); - стенды (3 шт.).
9.2.	Материально-техническая база профильной организации

10. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ РАБОТА И ПРИОБРЕТЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ

Студенты в процессе прохождения практики могут работать на рабочих местах по направлению подготовки, если это не приведет к снижению качества выполнения практики. Конкретные виды работ, выполняемых студентами на рабочих местах, согласовываются с руководителем практики от ДонНТУ. Студенты в период практики могут сдать экзамен на соответствующую квалификационную группу по технике безопасности и на приобретение рабочих профессий, и получить квалификационное удостоверение.