

Приложение 6, 7

к ОПОП ВО 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций, учреждений

Рабочая программа практики

Б2.О.01(У) Учебная практика (практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы)

Закреплена за кафедрой **Электроэнергетики и электротехники**
Учебный план g13.04.02 ЭЭПОУ 2025 ФТИ.plx
13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
Профиль Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций, учреждений

Квалификация магистр
Форма обучения очная

Форма промежуточной аттестации Зачет с оценкой, Зачет с оценкой, Зачет с оценкой
Вид практики Учебная

Тип практики научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Форма проведения дискретно по видам практик

Объём практики 15

Продолжительность в часах/неделях 540/ 0

Распределение часов практики

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1(1.1)		2(1.2)		3(2.1)		Итого	
	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекционные занятия	4	4	4	4	4	4	12	12
Контактная работа	4	4	4	4	4	4	12	12
в том числе ИКР								
Сам. работа	212	212	212	212	104	104	528	528
Итого	216	216	216	216	108	108	540	540

Программу составил(и):

канд. техн. наук, доцент Калошин Данила Николаевич

Программа практики

Учебная практика (практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы)

разработана в соответствии с ГОС ВО:

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 на основании учебного плана:

g13.04.02 ЭЭПОУ 2025 ФТИ.plx

Утверждена в составе ОПОП ВО:

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденной учёным советом ГОУ «ПГУ им. Т.Г. Шевченко» от 26.03.2025 протокол № 7.

Программа одобрена на заседании кафедры

Электроэнергетики и электротехники

Зав. кафедрой Калошин Данила Николаевич

Выпускающая кафедра

Электроэнергетики и электротехники

Зав. кафедрой Калошин Данила Николаевич

1. ЦЕЛИ ПРАКТИКИ

Является формирование у магистрантов первичных профессиональных компетенций в области научно-исследовательской деятельности, включая навыки поиска, анализа и систематизации научной информации, постановки и проведения исследований, математического моделирования объектов электроэнергетики, а также обработки, интерпретации и представления полученных результатов.

2. ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Являются:

1. освоение методов поиска, анализа и критической оценки научно-технической информации по теме исследования;
2. формирование навыков проведения литературного обзора с использованием научных баз данных и электронных библиотек;
3. освоение методов постановки научной задачи и выбора методов её решения;
4. изучение современных методов математического моделирования объектов электроэнергетики и электротехники;
5. приобретение навыков разработки и использования моделей в средах MATLAB, Simulink, SimPowerSystems, RastrWin3;
6. освоение методов проведения экспериментальных исследований и обработки результатов;
7. формирование навыков анализа и интерпретации результатов исследований;
8. приобретение навыков оформления научных результатов (отчёт, статья, тезисы, презентация, раздел ВКР);
9. развитие навыков публичной защиты результатов научных исследований;
10. формирование способности к самостоятельной научно-исследовательской деятельности.

3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок.Часть

Б2.О

Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной практики необходимо как предшествующее:

1	Производственная практика (научно-исследовательская работа)
2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
3	Производственная практика (преддипломная)

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-1 : Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки

ОПК-1.1	Формулирует цели и задачи исследования
ОПК-1.2	Определяет последовательность решения задач
ОПК-1.3	Формулирует критерии принятия решения

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

ОПК-2.1	Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи
---------	---

ПК-1 : Способен участвовать в планировании, организации и выполнении исследований и анализировать полученные результаты

ПК-1.1	Формулирует задачу исследования на основе критического анализа научно-технической информации в области электрических аппаратов
ПК-1.2	Умеет планировать и выполнять экспериментальные исследования электротехнических объектов
ПК-1.3	Составляет техническую документацию по результатам исследований
ПК-1.4	Применяет современные средства математического моделирования электрических и электронных аппаратов, а также средства управления качеством на стадии проектирования, производства и эксплуатации электрических и электронных аппаратов

ПК-3 : Способен участвовать в научно-исследовательской работе в области профессиональной деятельности

ПК-3.1	Демонстрирует знание современных средств в области электротехнических объектов и методы их исследования и разработки
ПК-3.2	Применяет современный набор инструментов управления качеством электрических и электронных аппаратов, включая статистические методы

ПК-2 : Способен по результатам исследований выбирать и проектировать новые эффективные технические решения в области профессиональной деятельности

ПК-2.1	Анализирует надежность электротехнических объектов на стадии проектирования
--------	---

ПК-2.2	Формулирует критерии оптимальности при выборе известных технических решений и проектировании новых электротехнических объектов		
ПК-2.3	Владеет методами проектирования электротехнических объектов и их элементов		
ПК-2.4	Применяет стандартные средства автоматизированного проектирования электротехнических устройств и прикладные программы для проектирования элементов электрических и электронных аппаратов		
5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ			
Код занятия	Наименование разделов (этапов) и тем/вид занятия	Часов	Семестр
	Раздел 1. Инструктаж по технике безопасности		
1.1	Установочная конференция. Инструктаж по охране труда и электробезопасности /Лек/	2	1
1.2	Установочная конференция. Инструктаж по охране труда и электробезопасности /Лек/	2	2
1.3	Установочная конференция. Инструктаж по охране труда и электробезопасности /Лек/	2	3
	Раздел 2. Выбор и обоснование темы исследования		
2.1	Анализ актуальных направлений развития электроэнергетики /Ср/	12	1
2.2	Выбор темы НИР (энергоэффективность, ВИЭ, Smart Grid, цифровые сети) /Ср/	12	1
2.3	Формулировка цели, задач и гипотезы исследования /Ср/	12	1
	Раздел 3. Литературный обзор		
3.1	Поиск научных публикаций (Scopus, eLIBRARY, Google Scholar) /Ср/	18	1
3.2	Анализ отечественных и зарубежных исследований /Ср/	18	1
3.3	Систематизация источников /Ср/	18	1
3.4	Подготовка аналитического обзора /Ср/	18	1
	Раздел 4. Изучение методов моделирования		
4.1	Основы MATLAB и Simulink /Ср/	13	1
4.2	Моделирование электрических цепей /Ср/	13	1
4.3	Основы SimPowerSystems /Ср/	13	1
4.4	Ознакомление с RastrWin3 /Ср/	13	1
	Раздел 5. Постановка задачи исследования		
5.1	Формирование расчетной схемы /Ср/	13	1
5.2	Выбор метода моделирования /Ср/	13	1
5.3	Подготовка исходных данных /Ср/	13	1
5.4	Формирование плана экспериментов /Ср/	13	1
	Раздел 6. Разработка моделей		
6.1	Создание моделей электрических сетей /Ср/	24	2
6.2	Моделирование режимов (нормальный, аварийный) /Ср/	24	2
6.3	Моделирование нагрузок и генерации /Ср/	24	2
	Раздел 7. Проведение расчетных экспериментов		
7.1	Расчет режимов энергосистем /Ср/	24	2
7.2	Анализ потокораспределения мощности /Ср/	24	2
7.3	Анализ устойчивости режимов /Ср/	24	2
	Раздел 8. Обработка результатов		
8.1	Анализ полученных данных /Ср/	12	2
8.2	Сравнение вариантов /Ср/	12	2
8.3	Оценка эффективности решений /Ср/	12	2
	Раздел 9. Разработка инженерных решений		
9.1	Повышение энергоэффективности /Ср/	8	2
9.2	Оптимизация режимов /Ср/	8	2
9.3	Компенсация реактивной мощности /Ср/	8	2
9.4	Повышение надежности /Ср/	8	2
	Раздел 10. Подготовка отчёта по практике		
10.1	Итоговая конференция /Лек/	2	1

10.2	Итоговая конференция /Лек/	2	2
10.3	Итоговая конференция /Лек/	2	3
Раздел 11. Подготовка научных публикаций			
11.1	Подготовка статьи или тезисов /Ср/	12	3
11.2	Подготовка презентации /Ср/	10	3
11.3	Подготовка доклада /Ср/	10	3
Раздел 12. Защита результатов			
12.1	Подготовка к защите /Ср/	12	3
12.2	Публичная защита результатов /Ср/	12	3
12.3	Анализ замечаний и корректировка материалов /Ср/	12	3
Раздел 13. Оформление научных результатов			
13.1	Подготовка отчета по практике /Ср/	12	3
13.2	Подготовка главы ВКР /Ср/	12	3
13.3	Оформление графиков, таблиц, расчетов /Ср/	12	3
Итого:		540	

6. ФОРМЫ ОТЧЁТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

По окончании практики студент сдает на кафедре отчет по практике и дневник прохождения практики. Результаты практики оценивает руководитель практики. Обучающиеся, не выполнившие программу практики без уважительной причины или получившие по ее итогам неудовлетворительную оценку, подлежат отчислению в установленном порядке из института, как имеющие академическую задолженность.

Перечень отчетных материалов по практике:

Отчет по практике

Отчетная ведомость

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

1. Бакшаева, Н. С. Электроснабжение промышленных предприятий : учебное пособие / Н. С. Бакшаева, А. А. Закалата, Л. В. Дерендяева. — Киров : ВятГУ, 2021 — Часть 1 — 2021. — 195 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/390680> (дата обращения: 12.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Бакшаева, Н. С. Электроснабжение промышленных предприятий : справочник / Н. С. Бакшаева, А. А. Закалата, Л. В. Дерендяева. — Киров : ВятГУ, 2021 — Часть 2 — 2021. — 253 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/390683> (дата обращения: 12.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Вдовиченко, В. В. Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных зданий : учебное пособие для вузов / В. В. Вдовиченко. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 260 с. — ISBN 978-5-507-53840-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/511854> (дата обращения: 12.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Галиев, И. Ф. Вопросы проектирования и эксплуатации объектов электрических сетей : учебное пособие / И. Ф. Галиев, В. В. Максимов, Р. И. Галиев. — Казань : КГЭУ, 2024. — 204 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/487316> (дата обращения: 11.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Правила устройства электроустановок: все действующие разделы и главы шестого и седьмого изданий . — Москва : ЭНАС, 2019. — 672 с. — ISBN 978-5-4248-0162-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/173340> (дата обращения: 19.02.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.2 Перечень информационных технологий

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

Комплект ПО с академической лицензией, комплектом свободно-распространяемого ПО, условно-бесплатного ПО для проведения самостоятельной работы, практики

7.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Сайт Торгово-промышленной палаты ПМП
Сайт Министерства экономического развития ПМП
Академия Google
Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»
Научная электронная библиотека eLibrary

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ	
1	К.8, стр. 3 (В) - 206 Учебная аудитория для проведения учебных занятий/контроля комплект учебной мебели на 34 посадочных места, рабочее место преподавателя, учебная доска, проектор, проекционный экран, обеспечен беспроводной доступ в сеть интернет.
2	К.8, стр. 4 (Д) - 202 Помещение для самостоятельной работы обучающихся комплект учебной мебели на 10 посадочных мест, рабочее место преподавателя, учебная доска, проектор, проекционный экран, обеспечен беспроводной и проводной доступ в сеть интернет, методические пособия, электронные презентации, раздаточный материал, учебно-практическое оборудование лаборатории, плакаты и стенды.
3	К.8, стр. 4 (Д) - 201 Помещение для самостоятельной работы обучающихся комплект учебной мебели на 16 посадочных мест, рабочее место преподавателя, учебная доска, проектор, проекционный экран, обеспечен беспроводной и проводной доступ в сеть интернет, методические пособия, электронные презентации, раздаточный материал, учебно-практическое оборудование лаборатории, плакаты и стенды.
4	К.8, стр. 4 (Д) - 102 Помещение для самостоятельной работы обучающихся комплект учебной мебели на 30 посадочных мест, рабочее место преподавателя, учебная доска, проектор, проекционный экран, обеспечен беспроводной и проводной доступ в сеть интернет, методические пособия, электронные презентации, раздаточный материал, учебно-практическое оборудование лаборатории, плакаты и стенды.

9. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА) ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ

9.1. Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (модуля)

1 СЕМЕСТР – вопросы к зачету

1. Какие основные этапы научно-исследовательской работы в электроэнергетике?
2. Как определяется актуальность темы исследования?
3. Какие источники научной информации используются в электроэнергетике?
4. Какие требования предъявляются к литературному обзору?
5. Что такое объект и предмет исследования?
6. Как формулируются цель и задачи научного исследования?
7. Что такое гипотеза исследования?
8. Какие методы научного исследования применяются в электроэнергетике?
9. В чем отличие аналитических и численных методов исследования?
10. Какие программные средства применяются для моделирования энергосистем?
11. Основные возможности MATLAB и Simulink в энергетике.
12. Назначение пакета SimPowerSystems.
13. Основные функции программного комплекса RastrWin3.
14. Какие параметры необходимо задать для моделирования энергосистемы?
15. Как формируется план научного исследования?

2 СЕМЕСТР - вопросы к зачету

1. Какие типы моделей применяются в электроэнергетике?
2. Как формируется расчетная схема энергосистемы?
3. Какие параметры используются при моделировании линий электропередачи?
4. Как моделируются трансформаторы в расчетных схемах?
5. Как задаются электрические нагрузки в модели?
6. Какие режимы работы энергосистем подлежат анализу?
7. Что такое установившийся режим?
8. Что такое потокораспределение мощности?
9. Какие методы используются для расчета режимов электрических сетей?
10. Какие параметры оцениваются при анализе режима сети?
11. Как определяется устойчивость энергосистемы?
12. Какие факторы влияют на потери мощности в сети?
13. Как проводится анализ результатов моделирования?
14. Какие методы оптимизации режимов энергосистем существуют?
15. Какие инженерные решения применяются для повышения эффективности электроснабжения?

3 СЕМЕСТР - вопросы к зачету

1. Какие требования предъявляются к отчету по практике?
2. Как оформляется научная статья?
3. Какие элементы включает структура научной публикации?
4. Как правильно оформлять графики и таблицы результатов?
5. Какие требования предъявляются к презентации?
6. Как формируется научный доклад?
7. Какие методы обработки результатов исследований применяются?
8. Как проводится анализ достоверности результатов?
9. Какие ошибки чаще всего допускаются при оформлении НИР?
10. Как проводится сравнение полученных результатов с аналогами?
11. Какие критерии оценки эффективности инженерных решений?
12. Как формулируются выводы по работе?
13. Как подготовиться к защите научной работы?
14. Какие вопросы чаще всего задаются на защите?
15. Как учитывать замечания комиссии при доработке работы?

9.2. Темы курсовых работ, проектов, РГР

Учебным планом не предусмотрены

9.3. Фонд оценочных средств (итоговый тест по дисциплине)

1 Научное исследование начинается с:

- A) расчётов
- B) выбора темы
- C) эксперимента
- D) оформления

2 Основным источником научной информации является:

- A) учебник
- B) научная статья
- C) конспект
- D) справочник

3 Цель исследования — это:

- A) конечный результат работы
- B) этап работы
- C) метод расчёта
- D) вид эксперимента

4 MATLAB используется для:

- A) моделирования
- B) хранения данных
- C) печати документов
- D) передачи данных

5 Simulink предназначен для:

- A) графического моделирования
- B) измерения напряжения
- C) хранения энергии
- D) передачи сигналов

6 RastrWin применяется для:

- A) расчета режимов энергосистем
- B) черчения схем
- C) программирования
- D) измерений

7 Установившийся режим — это:

- A) режим с постоянными параметрами
- B) аварийный режим
- C) переходный режим
- D) короткое замыкание

8 Потокораспределение мощности — это:

- A) распределение мощности по сети
- B) генерация энергии
- C) накопление энергии
- D) преобразование энергии

9 Основной параметр нагрузки:

- A) мощность
- B) длина линии
- C) температура
- D) частота

10 Активная мощность обозначается:

- A) P
- B) Q
- C) S
- D) U

11 Реактивная мощность обозначается:

- A) Q
- B) P
- C) S
- D) I

12 Полная мощность обозначается:

- A) S
- B) P
- C) Q

D) U

13 Коэффициент мощности:

- A) $\cos\varphi$
- B) $\sin\varphi$
- C) $\operatorname{tg}\varphi$
- D) $\operatorname{ctg}\varphi$

14 Потери мощности в линии:

- A) I^2R
- B) UI
- C) U^2
- D) R/I

15 Короткое замыкание — это:

- A) соединение через малое сопротивление
- B) разрыв цепи
- C) повышение напряжения
- D) снижение частоты

16 Основная причина КЗ:

- A) повреждение изоляции
- B) температура
- C) длина линии
- D) частота

17 Компенсация реактивной мощности выполняется:

- A) конденсаторами
- B) генераторами
- C) трансформаторами
- D) кабелями

18 Качество электроэнергии определяется:

- A) напряжением и частотой
- B) длиной линии
- C) температурой
- D) цветом кабеля

19 Основной результат моделирования:

- A) параметры режима
- B) длина линии
- C) температура
- D) частота

20 График нагрузки показывает:

- A) изменение мощности во времени
- B) длину линии
- C) напряжение
- D) температуру

21 Основная цель НИР:

- A) получение новых знаний
- B) повторение материала
- C) расчет нагрузки
- D) измерение параметров

22 Научная статья включает:

- A) введение, методы, результаты
- B) только расчёты
- C) только графики
- D) только выводы

23 Презентация используется для:

- A) защиты результатов

- В) расчётов
 С) измерений
 D) хранения данных

24 Эксперимент — это:

- А) проверка гипотезы
 В) расчет
 С) моделирование
 D) оформление

25 Модель — это:

- А) упрощённое представление объекта
 В) реальный объект
 С) расчет
 D) формула

26 Основной этап НИР:

- А) анализ результатов
 В) оформление
 С) защита
 D) печать

27 Выводы формируются на основе:

- А) результатов исследования
 В) теории
 С) литературы
 D) графиков

28 Основной критерий научности:

- А) обоснованность
 В) объем
 С) оформление
 D) сложность

29 Защита работы включает:

- А) доклад и ответы на вопросы
 В) только доклад
 С) только расчёты
 D) только выводы

30 НИР направлена на:

- А) развитие научных навыков
 В) изучение теории
 С) выполнение расчетов
 D) подготовку отчетов

9.4. Описание экзаменационного билета

9.5. Критерии оценки результатов обучения по дисциплине (модулю), практике, НИР

Оценка зачтено/«отлично» выставляется обучающемуся, который:

- полностью и в установленный срок выполнил программу практики;
- продемонстрировал осознанное понимание целей, задач и содержания практики;
- корректно применяет полученные теоретические знания при анализе деятельности организации (подразделения);
- ведёт отчетную ведомость практики регулярно и в соответствии с установленными требованиями;
- представил отчет по практике, полностью соответствующий требованиям РПД, логично структурированный и грамотно оформленный;
- уверенно и аргументированно отвечает на вопросы при защите отчёта.

Оценка зачтено/ «хорошо» выставляется обучающемуся, который:

- выполнил программу практики в полном объёме;
- в целом понимает цели и задачи практики;
- допускает незначительные неточности при анализе материалов;
- ведёт отчетную ведомость практики с отдельными замечаниями;
- представил отчет по практике с несущественными недочётами в оформлении или содержании;

- в основном правильно отвечает на вопросы при защите отчёта.
- Оценка зачтено/ «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, который:
- выполнил программу практики на минимально допустимом уровне;
 - демонстрирует поверхностное понимание содержания практики;
 - испытывает затруднения при анализе деятельности организации;
 - ведёт отчетную ведомость практики нерегулярно либо с существенными замечаниями;
 - представил отчёт по практике с ошибками в структуре, содержании или оформлении;
 - затрудняется при ответах на дополнительные вопросы при защите.
- Оценка не зачтено/ «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который:
- не выполнил программу практики;
 - не представил отчетную ведомость и (или) отчёт по практике либо представил их с существенными нарушениями требований;
 - не владеет основными сведениями о месте прохождения практики;
 - не способен пояснить содержание выполненных заданий;
 - не прошёл защиту отчёта по практике.

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ДОПОЛНЕНИЯ И/ИЛИ ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ПРАКТИКИ Б2.О.01(У) Учебная практика (практика по получению первичных навыков научно-
исследовательской работы)
(2025 год начала подготовки)

Направление подготовки: Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки: Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций,
учреждений

Форма обучения: очная

В рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

1. _____

_____;

2. _____

_____;

3. _____

_____;

Дополнения (изменения) обсуждены на заседании кафедры электроэнергетики и
электротехники

Протокол № ____ от _____ 20__ г.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой электроэнергетики и
электротехники

личная подпись

Калошин Данила Николаевич

« ____ » _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой электроэнергетики и
электротехники

личная подпись

Калошин Данила Николаевич

« ____ » _____ 20__ г.

**Государственное образовательное учреждение
"Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко"**

Приложение 6, 7

к ОПОП ВО 13.04.02 Электроэнергетика и
электротехника
Электрооборудование и электрохозяйство
предприятий, организаций, учреждений

Рабочая программа практики

Б2.О.02(Пд) Производственная практика (преддипломная)

Закреплена за кафедрой **Электроэнергетики и электротехники**
Учебный план g13.04.02 ЭЭПОУ 2025 ФТИ.plx
13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
Профиль Электрооборудование и электрохозяйство предприятий,
организаций, учреждений

Квалификация магистр
Форма обучения очная

Форма промежуточной аттестации Зачет с оценкой
Вид практики Производственная

Тип практики преддипломная

Форма проведения дискретно по видам практик

Объём практики 6

Продолжительность в часах/неделях 216/ 0

Распределение часов практики

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4(2.2)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Лекционные занятия	4	4	4	4
Контактная работа	4	4	4	4
в том числе ИКР				
Сам. работа	212	212	212	212
Итого	216	216	216	216

Программу составил(и):

канд. техн. наук, доцент Калошин Данила Николаевич

Программа практики

Производственная практика (преддипломная)

разработана в соответствии с ГОС ВО:

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 на основании учебного плана:

g13.04.02 ЭЭПОУ 2025 ФТИ.plx

Утверждена в составе ОПОП ВО:

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденной учёным советом ГОУ «ПГУ им. Т.Г. Шевченко» от 26.03.2025 протокол № 7.

Программа одобрена на заседании кафедры

Электроэнергетики и электротехники

Зав. кафедрой Калошин Данила Николаевич

Выпускающая кафедра

Электроэнергетики и электротехники

Зав. кафедрой Калошин Данила Николаевич

1. ЦЕЛИ ПРАКТИКИ

Является закрепление и углубление профессиональных компетенций магистрантов в области проектирования, анализа и модернизации систем электроснабжения, а также формирование практических навыков выполнения проектно-конструкторских работ и подготовки материалов для выпускной квалификационной работы на основе реальных производственных данных.

2. ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Являются:

1. изучение структуры и организации проектно-конструкторской деятельности на предприятиях электроэнергетики;
2. освоение порядка разработки, согласования и утверждения проектной и технической документации;
3. изучение современных методов проектирования систем электроснабжения с использованием программных средств (САПР, MATLAB, RastrWin и др.);
4. приобретение практических навыков расчета и проектирования систем электроснабжения различного назначения;
5. освоение методов модернизации и повышения эффективности существующих систем электроснабжения;
6. изучение современных технических решений и инновационных технологий в электроэнергетике;
7. анализ режимов работы электрических сетей и оборудования;
8. сбор, систематизация и анализ исходных данных для выполнения выпускной квалификационной работы;
9. приобретение навыков оформления проектной и научно-технической документации;
10. формирование способности к самостоятельной инженерной и научно-исследовательской деятельности.

3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок. Часть	Б2.О
-------------	------

Требования к предварительной подготовке обучающегося:

1	Современные средства релейной защиты и автоматики
2	Электромагнитная совместимость в электроэнергетике
3	Методы и средства управления режимами на базе силовой и полупроводниковой техники в отрасли
4	SMART технологии в энергетике
5	Устойчивость электроэнергетических систем
6	Проектирование электроэнергетических систем и сетей
7	Проблемы и перспективы развития электроэнергетических систем
8	Энергосбережение и энергоаудит
9	Методы расчета энергоэффективности
10	Телемеханика и диспетчеризация электроэнергетических систем
11	Производство и диспетчеризация электроэнергии
12	Производственная практика (эксплуатационная)
13	Принципы изобретательского творчества и защита интеллектуальной собственности
14	Моделирование электротехнических устройств объектов в электроэнергетике
15	Исследования в предметной области
16	Анализ требований и проектирование
17	Анализ результатов научных исследований
18	Учебная практика (практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы)
19	Теория принятия решений

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

ОПК-2.2	Проводит анализ полученных результатов
ОПК-2.3	Представляет результаты выполненной работы

ПК-1 : Способен участвовать в планировании, организации и выполнении исследований и анализировать полученные результаты

ПК-1.1	Формулирует задачу исследования на основе критического анализа научно-технической информации в области электрических аппаратов
ПК-1.2	Умеет планировать и выполнять экспериментальные исследования электротехнических объектов
ПК-1.3	Составляет техническую документацию по результатам исследований

ПК-1.4	Применяет современные средства математического моделирования электрических и электронных аппаратов, а также средства управления качеством на стадии проектирования, производства и эксплуатации электрических и электронных аппаратов		
ПК-3 : Способен участвовать в научно-исследовательской работе в области профессиональной деятельности			
ПК-3.1	Демонстрирует знание современных средств в области электротехнических объектов и методы их исследования и разработки		
ПК-3.2	Применяет современный набор инструментов управления качеством электрических и электронных аппаратов, включая статистические методы		
ПК-2 : Способен по результатам исследований выбирать и проектировать новые эффективные технические решения в области профессиональной деятельности			
ПК-2.1	Анализирует надежность электротехнических объектов на стадии проектирования		
ПК-2.2	Формулирует критерии оптимальности при выборе известных технических решений и проектировании новых электротехнических объектов		
ПК-2.3	Владеет методами проектирования электротехнических объектов и их элементов		
ПК-2.4	Применяет стандартные средства автоматизированного проектирования электротехнических устройств и прикладные программы для проектирования элементов электрических и электронных аппаратов		
5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ			
Код занятия	Наименование разделов (этапов) и тем/вид занятия	Часов	Семестр
	Раздел 1. Инструктаж по технике безопасности		
1.1	Установочная конференция. Инструктаж по охране труда и электробезопасности /Лек/	2	4
	Раздел 2. Организация проектно-конструкторской деятельности		
2.1	Изучение структуры проектных организаций и энергетических предприятий /Ср/	6	4
2.2	Анализ этапов проектирования систем электроснабжения /Ср/	6	4
2.3	Изучение нормативной базы (ПУЭ, ГОСТ, ИЕС, СНиП) /Ср/	6	4
2.4	Анализ состава проектной документации (ПД, РД) /Ср/	6	4
2.5	Изучение процедуры согласования и экспертизы проектов /Ср/	8	4
	Раздел 3. Проектная и техническая документация		
3.1	Изучение состава и структуры проектной документации /Ср/	6	4
3.2	Анализ однолинейных схем электроснабжения /Ср/	6	4
3.3	Изучение схем распределительных устройств /Ср/	6	4
3.4	Анализ спецификаций оборудования /Ср/	6	4
3.5	Оформление пояснительных записок и расчетных разделов /Ср/	6	4
	Раздел 4. Применение программных средств (САПР)		
4.1	Работа в специализированных программных комплексах /Ср/	6	4
4.2	Моделирование режимов работы энергосистем /Ср/	6	4
4.3	Построение расчетных схем /Ср/	6	4
4.4	Выполнение расчетов электрических режимов /Ср/	8	4
4.5	Анализ результатов моделирования /Ср/	8	4
	Раздел 5. Проектирование систем электроснабжения		
5.1	Определение электрических нагрузок /Ср/	6	4
5.2	Выбор схем электроснабжения /Ср/	8	4
5.3	Выбор силовых трансформаторов /Ср/	8	4
5.4	Расчет сечений линий электропередачи /Ср/	8	4
5.5	Расчет потерь мощности и энергии /Ср/	8	4
	Раздел 6. Модернизация и повышение эффективности		
6.1	Анализ существующих систем электроснабжения /Ср/	4	4
6.2	Выявление узких мест и проблемных участков /Ср/	6	4
6.3	Разработка мероприятий по энергосбережению /Ср/	6	4
6.4	Компенсация реактивной мощности /Ср/	6	4
6.5	Повышение надежности электроснабжения /Ср/	6	4
	Раздел 7. Инновационные технологии в электроэнергетике		

7.1	Изучение технологий ВИЭ /Ср/	4	4
7.2	Цифровизация энергосистем /Ср/	4	4
7.3	Применение систем мониторинга и SCADA /Ср/	4	4
7.4	Использование накопителей энергии /Ср/	4	4
7.5	Современные методы управления энергопотреблением /Ср/	6	4
Раздел 8. Сбор материалов для ВКР			
8.1	Сбор исходных данных по объекту исследования /Ср/	4	4
8.2	Формирование расчетной схемы /Ср/	4	4
8.3	Подготовка исходных параметров /Ср/	4	4
8.4	Анализ аналогичных решений /Ср/	4	4
8.5	Формирование структуры ВКР /Ср/	4	4
Раздел 9. Оформление результатов практики			
9.1	Подготовка отчета по практике. Оформление графической части. /Ср/	4	4
9.2	Подготовка презентации. Подготовка к защите. /Ср/	4	4
9.3	Итоговая конференция /Лек/	2	4
Итого:		216	

6. ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

По окончании практики студент сдает на кафедру отчет по практике и дневник прохождения практики.

Результаты практики оценивает руководитель практики.

Обучающиеся, не выполнившие программу практики без уважительной причины или получившие по ее итогам неудовлетворительную оценку, подлежат отчислению в установленном порядке из института, как имеющие академическую задолженность.

Перечень отчетных материалов по практике:

Отчет по практике

Отчетная ведомость

- титульный лист отчета;
- индивидуальное задание;
- отзыв-характеристика на обучающегося-практиканта;

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

1. Бакшаева, Н. С. Электроснабжение промышленных предприятий : учебное пособие / Н. С. Бакшаева, А. А. Закалата, Л. В. Дерендяева. — Киров : ВятГУ, 2021 — Часть 1 — 2021. — 195 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/390680> (дата обращения: 12.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Бакшаева, Н. С. Электроснабжение промышленных предприятий : справочник / Н. С. Бакшаева, А. А. Закалата, Л. В. Дерендяева. — Киров : ВятГУ, 2021 — Часть 2 — 2021. — 253 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/390683> (дата обращения: 12.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Вдовиченко, В. В. Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных зданий : учебное пособие для вузов / В. В. Вдовиченко. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 260 с. — ISBN 978-5-507-53840-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/511854> (дата обращения: 12.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Галиев, И. Ф. Вопросы проектирования и эксплуатации объектов электрических сетей : учебное пособие / И. Ф. Галиев, В. В. Максимов, Р. И. Галиев. — Казань : КТЭУ, 2024. — 204 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/487316> (дата обращения: 11.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Правила устройства электроустановок: все действующие разделы и главы шестого и седьмого изданий . — Москва : ЭНАС, 2019. — 672 с. — ISBN 978-5-4248-0162-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/173340> (дата обращения: 19.02.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.2 Перечень информационных технологий

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

Комплект ПО с академической лицензией, комплектом свободно-распространяемого ПО, условно-бесплатного ПО для проведения самостоятельной работы, практики

7.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Сайт Торгово-промышленной палаты ПМР

Сайт Министерства экономического развития ПМР
 Академия Google
 Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»
 Научная электронная библиотека eLibrary

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

1	К.8, стр. 3 (В) - 206 Учебная аудитория для проведения учебных занятий/контроля комплект учебной мебели на 34 посадочных места, рабочее место преподавателя, учебная доска, проектор, проекционный экран, обеспечен беспроводной доступ в сеть интернет.
2	К.8, стр. 4 (Д) - 102 Помещение для самостоятельной работы обучающихся комплект учебной мебели на 30 посадочных мест, рабочее место преподавателя, учебная доска, проектор, проекционный экран, обеспечен беспроводной и проводной доступ в сеть интернет, методические пособия, электронные презентации, раздаточный материал, учебно-практическое оборудование лаборатории, плакаты и стенды.
3	К.8, стр. 4 (Д) - 201 Помещение для самостоятельной работы обучающихся комплект учебной мебели на 16 посадочных мест, рабочее место преподавателя, учебная доска, проектор, проекционный экран, обеспечен беспроводной и проводной доступ в сеть интернет, методические пособия, электронные презентации, раздаточный материал, учебно-практическое оборудование лаборатории, плакаты и стенды.
4	К.8, стр. 4 (Д) - 202 Помещение для самостоятельной работы обучающихся комплект учебной мебели на 10 посадочных мест, рабочее место преподавателя, учебная доска, проектор, проекционный экран, обеспечен беспроводной и проводной доступ в сеть интернет, методические пособия, электронные презентации, раздаточный материал, учебно-практическое оборудование лаборатории, плакаты и стенды.

9. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА) ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ

9.1. Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (модуля)

Вопросы к зачету

1. Как организована проектно-конструкторская деятельность на предприятии, где проходила практика?
2. Какие этапы включает процесс проектирования систем электроснабжения?
3. Каков состав проектной и рабочей документации (ПД, РД)?
4. Какие нормативные документы используются при проектировании систем электроснабжения?
5. Какие программные средства применялись при выполнении расчетов и проектирования?
6. Как формируется расчетная схема системы электроснабжения?
7. Какие методы используются для определения электрических нагрузок?
8. Как выполняется выбор силовых трансформаторов?
9. Какие факторы учитываются при выборе схемы электроснабжения?
10. Какие методы применяются для расчета токов короткого замыкания?
11. Какие основные причины потерь электроэнергии в сетях?
12. Какие мероприятия применяются для повышения энергоэффективности?
13. Какие современные технологии применяются в электроэнергетике (Smart Grid, ВИЭ и др.)?
14. Какие исходные данные были собраны для выполнения ВКР?
15. Какие основные результаты и практическая значимость выполненной работы?

9.2. Темы курсовых работ, проектов, РГР

Учебным планом не предусмотрены

9.3. Фонд оценочных средств (итоговый тест по дисциплине)

- 1 Преддипломная практика направлена на:
 - A) изучение теории
 - B) выполнение реальных инженерных задач
 - C) отдых
 - D) повторение материала
- 2 Проектная документация включает:
 - A) чертежи и пояснительную записку
 - B) только расчёты
 - C) только схемы
 - D) только текст
- 3 Рабочая документация используется для:
 - A) строительства и монтажа
 - B) обучения
 - C) хранения данных
 - D) расчётов
- 4 Основной нормативный документ:
 - A) ПУЭ
 - B) учебник
 - C) методичка
 - D) конспект
- 5 Расчетная схема необходима для:
 - A) расчётов режимов
 - B) измерений
 - C) хранения данных
 - D) управления
- 6 Силовой трансформатор используется для:
 - A) изменения напряжения
 - B) изменения частоты
 - C) накопления энергии
 - D) измерения
- 7 Основной параметр нагрузки:
 - A) мощность
 - B) длина линии
 - C) температура

D) цвет кабеля

8 Активная мощность обозначается:

- A) P
- B) Q
- C) S
- D) U

9 Реактивная мощность обозначается:

- A) Q
- B) P
- C) S
- D) I

10 Короткое замыкание — это:

- A) соединение через малое сопротивление
- B) разрыв цепи
- C) увеличение напряжения
- D) снижение частоты

11 Основная причина КЗ:

- A) повреждение изоляции
- B) температура
- C) длина линии
- D) частота

12 Потери мощности в линии:

- A) I^2R
- B) UI
- C) U^2
- D) R/I

13 Компенсация реактивной мощности выполняется:

- A) конденсаторами
- B) трансформаторами
- C) генераторами
- D) кабелями

14 Основной критерий экономичности:

- A) потери энергии
- B) длина линии
- C) температура
- D) цвет кабеля

15 Надежность электроснабжения определяется:

- A) резервированием
- B) длиной линии
- C) температурой
- D) цветом кабеля

16 К системам выше 1 кВ относятся сети:

- A) 6–35 кВ
- B) 220 В
- C) 380 В
- D) 127 В

17 Программные средства (RastrWin, MATLAB) используются для:

- A) моделирования режимов
- B) печати
- C) хранения данных
- D) передачи энергии

18 Однолинейная схема отображает:

- A) структуру системы

- В) температуру
- С) цвет кабеля
- Д) длину линии

19 Выбор оборудования зависит от:

- А) нагрузки
- В) цвета
- С) температуры
- Д) длины

20 Падение напряжения зависит от:

- А) сопротивления линии
- В) температуры
- С) цвета
- Д) частоты

21 Основная цель модернизации:

- А) повышение эффективности
- В) увеличение длины линий
- С) снижение напряжения
- Д) повышение температуры

22 Smart Grid — это:

- А) интеллектуальная сеть
- В) обычная сеть
- С) кабель
- Д) трансформатор

23 ВИЭ — это:

- А) возобновляемые источники энергии
- В) высоковольтные сети
- С) измерительные устройства
- Д) трансформаторы

24 SCADA используется для:

- А) мониторинга и управления
- В) передачи энергии
- С) хранения энергии
- Д) измерения температуры

25 Основной этап ВКР:

- А) расчёты и анализ
- В) отдых
- С) повторение
- Д) чтение

26 Отчет по практике включает:

- А) расчёты и выводы
- В) только текст
- С) только графики
- Д) только таблицы

27 Презентация используется для:

- А) защиты работы
- В) расчётов
- С) измерений
- Д) хранения

28 Выводы формируются на основе:

- А) результатов
- В) теории
- С) литературы
- Д) схем

29 Основная задача практики:

- A) подготовка к ВКР
- B) отдых
- C) изучение теории
- D) повторение

30 Практика формирует:

- A) профессиональные компетенции
- B) только знания
- C) только навыки
- D) только теорию

9.4. Описание экзаменационного билета

9.5. Критерии оценки результатов обучения по дисциплине (модулю), практике, НИР

Оценка зачтено/«отлично» выставляется обучающемуся, который:

- полностью и в установленный срок выполнил программу практики;
- продемонстрировал осознанное понимание целей, задач и содержания практики;
- корректно применяет полученные теоретические знания при анализе деятельности организации (подразделения);
- ведёт отчетную ведомость практики регулярно и в соответствии с установленными требованиями;
- представил отчет по практике, полностью соответствующий требованиям РПД, логично структурированный и грамотно оформленный;
- уверенно и аргументированно отвечает на вопросы при защите отчёта.

Оценка зачтено/ «хорошо» выставляется обучающемуся, который:

- выполнил программу практики в полном объёме;
- в целом понимает цели и задачи практики;
- допускает незначительные неточности при анализе материалов;
- ведёт отчетную ведомость практики с отдельными замечаниями;
- представил отчет по практике с несущественными недочётами в оформлении или содержании;
- в основном правильно отвечает на вопросы при защите отчёта.

Оценка зачтено/ «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, который:

- выполнил программу практики на минимально допустимом уровне;
- демонстрирует поверхностное понимание содержания практики;
- испытывает затруднения при анализе деятельности организации;
- ведёт отчетную ведомость практики нерегулярно либо с существенными замечаниями;
- представил отчет по практике с ошибками в структуре, содержании или оформлении;
- затрудняется при ответах на дополнительные вопросы при защите.

Оценка не зачтено/ «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который:

- не выполнил программу практики;
- не представил отчетную ведомость и (или) отчет по практике либо представил их с существенными нарушениями требований;
- не владеет основными сведениями о месте прохождения практики;
- не способен пояснить содержание выполненных заданий;
- не прошёл защиту отчёта по практике.

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ДОПОЛНЕНИЯ И/ИЛИ ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ПРАКТИКИ Б2.О.02(Пд) Производственная практика (преддипломная)
(2025 год начала подготовки)

Направление подготовки: Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки: Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций,
учреждений

Форма обучения: очная

В рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

1. _____

_____;

2. _____

_____;

3. _____

_____;

Дополнения (изменения) обсуждены на заседании кафедры электроэнергетики и электротехники

Протокол № ____ от _____ 20__ г.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой электроэнергетики и электротехники

личная подпись

Калошин Данила Николаевич

« ____ » _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой электроэнергетики и электротехники

личная подпись

Калошин Данила Николаевич

« ____ » _____ 20__ г.

**Государственное образовательное учреждение
"Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко"**

Приложение 6, 7

к ОПОП ВО 13.04.02 Электроэнергетика и
электротехника
Электрооборудование и электрохозяйство
предприятий, организаций, учреждений

Рабочая программа практики

Б2.В.01(П) Производственная практика (эксплуатационная)

Закреплена за кафедрой **Электроэнергетики и электротехники**
Учебный план g13.04.02 ЭЭПОУ 2025 ФТИ.plx
13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
Профиль Электрооборудование и электрохозяйство предприятий,
организаций, учреждений

Квалификация магистр
Форма обучения очная

Форма промежуточной аттестации Зачет с оценкой
Вид практики Производственная
Тип практики эксплуатационная

Форма проведения дискретно по видам практик

Объём практики 6

Продолжительность в часах/неделях 216/ 0

Распределение часов практики

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3(2.1)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Лекционные занятия	4	4	4	4
Контактная работа	4	4	4	4
в том числе ИКР				
Сам. работа	212	212	212	212
Итого	216	216	216	216

Программу составил(и):

канд. техн. наук, доцент Калошин Данила Николаевич

Программа практики

Производственная практика (эксплуатационная)

разработана в соответствии с ГОС ВО:

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 на основании учебного плана:

g13.04.02 ЭЭПОУ 2025 ФТИ.plx

Утверждена в составе ОПОП ВО:

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденной учёным советом ГОУ «ПГУ им. Т.Г. Шевченко» от 26.03.2025 протокол № 7.

Программа одобрена на заседании кафедры

Электроэнергетики и электротехники

Зав. кафедрой Калошин Данила Николаевич

Выпускающая кафедра

Электроэнергетики и электротехники

Зав. кафедрой Калошин Данила Николаевич

1. ЦЕЛИ ПРАКТИКИ

Является формирование у магистрантов профессиональных компетенций в области эксплуатации, диагностики, технического обслуживания и обеспечения надежной и безопасной работы электрооборудования, а также приобретение практических навыков анализа технического состояния и восстановления работоспособности систем электроснабжения.

2. ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Являются:

1. изучение назначения, конструкции и принципов работы электрооборудования электрических сетей и подстанций;
2. освоение методов диагностики технического состояния электрооборудования;
3. изучение основных видов неисправностей и причин их возникновения;
4. приобретение навыков определения работоспособности оборудования в рабочем и выведенном из эксплуатации состоянии;
5. освоение методов технического обслуживания и ремонта электрооборудования;
6. изучение безопасных методов выполнения работ в электроустановках;
7. освоение мероприятий по предупреждению аварийных ситуаций;
8. изучение методов восстановления электроснабжения потребителей;
9. приобретение навыков работы с измерительными приборами и диагностическим оборудованием;
10. изучение правил ведения эксплуатационной и технической документации;
11. формирование навыков анализа надежности и эффективности эксплуатации электрооборудования;
12. развитие способности к принятию инженерных решений в аварийных и нестандартных ситуациях.

3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок.Часть	Б2.В
------------	------

Требования к предварительной подготовке обучающегося:

1	Современные средства релейной защиты и автоматики
2	Электромагнитная совместимость в электроэнергетике
3	Методы и средства управления режимами на базе силовой и полупроводниковой техники в отрасли
4	Устойчивость электроэнергетических систем
5	Проектирование электроэнергетических систем и сетей
6	Проблемы и перспективы развития электроэнергетических систем
7	Принципы изобретательского творчества и защита интеллектуальной собственности
8	Методика и методология научного исследования
9	Моделирование электротехнических устройств объектов в электроэнергетике

Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной практики необходимо как предшествующее:

1	Производственная практика (научно-исследовательская работа)
2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
3	Производственная практика (преддипломная)

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-3 : Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

УК-3.1	Демонстрирует понимание принципов командной работы
УК-3.2	Руководит членами команды для достижения поставленной задачи

УК-6 : Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

УК-6.2	Определяет приоритеты личностного роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки
--------	---

ПК-1 : Способен участвовать в планировании, организации и выполнении исследований и анализировать полученные результаты

ПК-1.1	Формулирует задачу исследования на основе критического анализа научно-технической информации в области электрических аппаратов
ПК-1.2	Умеет планировать и выполнять экспериментальные исследования электротехнических объектов
ПК-1.3	Составляет техническую документацию по результатам исследований

ПК-3 : Способен участвовать в научно-исследовательской работе в области профессиональной деятельности

ПК-3.1	Демонстрирует знание современных средств в области электротехнических объектов и методы их исследования и разработки		
ПК-2 : Способен по результатам исследований выбирать и проектировать новые эффективные технические решения в области профессиональной деятельности			
ПК-2.1	Анализирует надежность электротехнических объектов на стадии проектирования		
5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ			
Код занятия	Наименование разделов (этапов) и тем/вид занятия	Часов	Семестр
	Раздел 1. Инструктаж по технике безопасности		
1.1	Установочная конференция. Инструктаж по охране труда и электробезопасности /Лек/	2	3
	Раздел 2. Назначение, конструкция и принципы работы электрооборудования		
2.1	Классификация электрооборудования электроэнергетических систем /Ср/	6	3
2.2	Устройство силовых трансформаторов /Ср/	6	3
2.3	Конструкция распределительных устройств (РУ) /Ср/	6	3
2.4	Устройство воздушных и кабельных линий /Ср/	6	3
2.5	Принципы работы коммутационных аппаратов /Ср/	6	3
2.6	Анализ режимов работы оборудования /Ср/	4	3
	Раздел 3. Методы диагностики и оценки технического состояния		
3.1	Методы диагностики электрооборудования. Измерение сопротивления изоляции. /Ср/	6	3
3.2	Тепловизионный контроль /Ср/	6	3
3.3	Вибродиагностика /Ср/	6	3
3.4	Анализ результатов диагностики /Ср/	6	3
3.5	Оценка остаточного ресурса оборудования /Ср/	6	3
	Раздел 4. Неисправности электрооборудования и их причины		
4.1	Виды повреждений электрооборудования /Ср/	4	3
4.2	Причины коротких замыканий /Ср/	4	3
4.3	Старение изоляции /Ср/	4	3
4.4	Механические повреждения /Ср/	4	3
4.5	Анализ аварийных ситуаций /Ср/	4	3
4.6	Методы предупреждения отказов /Ср/	6	3
	Раздел 5. Определение работоспособности и ремонтпригодности		
5.1	Методы оценки работоспособности оборудования /Ср/	4	3
5.2	Проверка оборудования после отключения /Ср/	4	3
5.3	Критерии ремонтпригодности /Ср/	4	3
5.4	Планирование ремонтов /Ср/	6	3
5.5	Диагностика перед ремонтом /Ср/	6	3
	Раздел 6. Безопасность работ в электроустановках		
6.1	Требования электробезопасности /Ср/	4	3
6.2	Организация безопасного производства работ /Ср/	6	3
6.3	Средства защиты персонала /Ср/	6	3
6.4	Анализ опасных факторов /Ср/	6	3
6.5	Предотвращение электротравм /Ср/	6	3
	Раздел 7. Восстановление электроснабжения		
7.1	Действия при авариях /Ср/	4	3
7.2	Организация оперативных переключений /Ср/	4	3
7.3	Восстановление схем электроснабжения /Ср/	4	3
7.4	Резервирование питания /Ср/	6	3
7.5	Анализ аварийных режимов /Ср/	6	3
	Раздел 8. Измерительная техника и инструменты		
8.1	Измерительные приборы в электроэнергетике /Ср/	4	3

8.2	Методы измерения электрических параметров /Ср/	4	3
8.3	Диагностическое оборудование /Ср/	4	3
8.4	Использование современных приборов /Ср/	4	3
8.5	Обработка результатов измерений /Ср/	6	3
	Раздел 9. Эксплуатационная документация		
9.1	Виды эксплуатационной документации /Ср/	6	3
9.2	Ведение журналов и отчетов /Ср/	6	3
9.3	Оформление дефектных ведомостей /Ср/	6	3
9.4	Составление технических отчетов. Анализ эксплуатационных данных /Ср/	6	3
9.5	Итоговая конференция /Лек/	2	3
Итого:		216	

6. ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

По окончании практики студент сдает на кафедру отчет по практике и дневник прохождения практики. Результаты практики оценивает руководитель практики. Обучающиеся, не выполнившие программу практики без уважительной причины или получившие по ее итогам неудовлетворительную оценку, подлежат отчислению в установленном порядке из института, как имеющие академическую задолженность.

Перечень отчетных материалов по практике:

Отчет по практике
Отчетная ведомость

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

1. Бакшаева, Н. С. Электроснабжение промышленных предприятий : учебное пособие / Н. С. Бакшаева, А. А. Закалата, Л. В. Дерендяева. — Киров : ВятГУ, 2021 — Часть 1 — 2021. — 195 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/390680> (дата обращения: 12.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Бакшаева, Н. С. Электроснабжение промышленных предприятий : справочник / Н. С. Бакшаева, А. А. Закалата, Л. В. Дерендяева. — Киров : ВятГУ, 2021 — Часть 2 — 2021. — 253 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/390683> (дата обращения: 12.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Вдовиченко, В. В. Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных зданий : учебное пособие для вузов / В. В. Вдовиченко. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 260 с. — ISBN 978-5-507-53840-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/511854> (дата обращения: 12.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Галиев, И. Ф. Вопросы проектирования и эксплуатации объектов электрических сетей : учебное пособие / И. Ф. Галиев, В. В. Максимов, Р. И. Галиев. — Казань : КГЭУ, 2024. — 204 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/487316> (дата обращения: 11.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Правила устройства электроустановок: все действующие разделы и главы шестого и седьмого изданий . — Москва : ЭНАС, 2019. — 672 с. — ISBN 978-5-4248-0162-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/173340> (дата обращения: 19.02.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.2 Перечень информационных технологий

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

Комплект ПО с академической лицензией, комплектом свободно-распространяемого ПО, условно-бесплатного ПО для проведения самостоятельной работы, практики

7.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Сайт Торгово-промышленной палаты ПИМР
Сайт Министерства экономического развития ПИМР
Академия Google
Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»
Научная электронная библиотека eLibrary

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

1	К.8, стр. 3 (В) - 206 Учебная аудитория для проведения учебных занятий/контроля комплект учебной мебели на 34 посадочных места, рабочее место преподавателя, учебная доска, проектор, проекционный экран, обеспечен беспроводной доступ в сеть интернет.
2	К.8, стр. 4 (Д) - 201 Помещение для самостоятельной работы обучающихся комплект учебной мебели на 16 посадочных мест, рабочее место преподавателя, учебная доска, проектор, проекционный экран, обеспечен беспроводной и проводной доступ в сеть интернет, методические пособия, электронные презентации, раздаточный материал, учебно-практическое оборудование лаборатории, плакаты и стенды.
3	К.8, стр. 4 (Д) - 202 Помещение для самостоятельной работы обучающихся комплект учебной мебели на 10 посадочных мест, рабочее место преподавателя, учебная доска, проектор, проекционный экран, обеспечен беспроводной и проводной доступ в сеть интернет, методические пособия, электронные презентации, раздаточный материал, учебно-практическое оборудование лаборатории, плакаты и стенды.

9. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА) ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ

9.1. Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (модуля)

Вопросы на зачет

1. Каково назначение и основные функции электрооборудования, изученного в ходе практики?
2. Какие основные типы электрооборудования используются в системах электроснабжения?
3. Каковы принципы работы силовых трансформаторов и коммутационных аппаратов?
4. Какие методы диагностики технического состояния электрооборудования применяются на практике?
5. Как проводится измерение сопротивления изоляции и какие выводы можно сделать по результатам?
6. Какие основные виды неисправностей электрооборудования и их причины?
7. Как осуществляется оценка работоспособности оборудования, выведенного в ремонт?
8. Какие критерии определяют ремонтпригодность оборудования?
9. Какие требования предъявляются к безопасному выполнению работ в электроустановках?
10. Какие средства индивидуальной и коллективной защиты применяются?
11. Каковы основные действия персонала при аварийной ситуации?
12. Какие методы используются для восстановления электроснабжения потребителей?
13. Какие измерительные приборы применяются при эксплуатации электрооборудования?
14. Как ведётся эксплуатационная и техническая документация?
15. Какие мероприятия повышают надежность и безопасность эксплуатации электрооборудования?

9.2. Темы курсовых работ, проектов, РГР

Учебным планом не предусмотрены

9.3. Фонд оценочных средств (итоговый тест по дисциплине)

- 1 Эксплуатация электрооборудования включает:
 - A) обслуживание и ремонт
 - B) только расчет
 - C) только проектирование
 - D) только монтаж

- 2 Основная задача эксплуатации:
 - A) обеспечение надежной работы
 - B) увеличение длины линий
 - C) уменьшение напряжения
 - D) увеличение температуры

- 3 Силовой трансформатор предназначен для:
 - A) изменения напряжения
 - B) изменения частоты
 - C) накопления энергии
 - D) измерения

- 4 Коммутационные аппараты используются для:
 - A) включения и отключения цепей
 - B) охлаждения
 - C) хранения энергии
 - D) измерений

- 5 Диагностика оборудования необходима для:
 - A) оценки технического состояния
 - B) увеличения мощности
 - C) уменьшения напряжения
 - D) хранения энергии

- 6 Сопротивление изоляции измеряется:
 - A) мегомметром
 - B) амперметром
 - C) вольтметром
 - D) ваттметром

- 7 Тепловизионный контроль позволяет определить:
 - A) перегрев оборудования
 - B) напряжение
 - C) частоту

D) ток

8 Основная причина повреждений:

- A) старение изоляции
- B) цвет кабеля
- C) длина линии
- D) частота

9 Короткое замыкание — это:

- A) соединение через малое сопротивление
- B) разрыв цепи
- C) повышение напряжения
- D) снижение частоты

10 Работоспособность оборудования определяется:

- A) его техническим состоянием
- B) цветом
- C) длиной
- D) температурой

11 Ремонтпригодность — это:

- A) возможность восстановления оборудования
- B) увеличение мощности
- C) снижение напряжения
- D) повышение температуры

12 Электробезопасность достигается:

- A) защитным заземлением
- B) увеличением напряжения
- C) увеличением тока
- D) снижением сопротивления

13 Средства защиты включают:

- A) перчатки, штанги
- B) кабели
- C) трансформаторы
- D) генераторы

14 Аварийный режим — это:

- A) нарушение нормальной работы
- B) нормальный режим
- C) установившийся режим
- D) рабочий режим

15 Оперативные переключения выполняются для:

- A) изменения схемы сети
- B) измерения температуры
- C) увеличения длины линии
- D) изменения цвета кабеля

16 Резервирование применяется для:

- A) повышения надежности
- B) снижения напряжения
- C) увеличения температуры
- D) уменьшения мощности

17 Измерительные приборы используются для:

- A) контроля параметров
- B) хранения энергии
- C) передачи энергии
- D) охлаждения

18 Амперметр измеряет:

- A) ток

- В) напряжение
- С) мощность
- Д) сопротивление

19 Вольтметр измеряет:

- А) напряжение
- В) ток
- С) мощность
- Д) сопротивление

20 Ваттметр измеряет:

- А) мощность
- В) ток
- С) напряжение
- Д) сопротивление

21 Основная причина потерь энергии:

- А) сопротивление проводников
- В) цвет кабеля
- С) длина опоры
- Д) температура

22 Эксплуатационная документация включает:

- А) журналы и отчеты
- В) только схемы
- С) только графики
- Д) только расчёты

23 Дефектная ведомость содержит:

- А) перечень неисправностей
- В) расчёты
- С) графики
- Д) схемы

24 Основная задача ремонта:

- А) восстановление работоспособности
- В) увеличение напряжения
- С) уменьшение мощности
- Д) охлаждение

25 SCADA используется для:

- А) мониторинга
- В) передачи энергии
- С) хранения энергии
- Д) измерения температуры

26 Надежность системы определяется:

- А) бесперебойной работой
- В) длиной линии
- С) температурой
- Д) цветом кабеля

27 Анализ аварий необходим для:

- А) предотвращения повторений
- В) увеличения мощности
- С) уменьшения напряжения
- Д) изменения частоты

28 Основная цель диагностики:

- А) выявление неисправностей
- В) расчет
- С) проектирование
- Д) хранение

29 Техническое обслуживание включает:

- A) осмотр и профилактику
- B) только ремонт
- C) только расчёт
- D) только монтаж

30 Эксплуатационная практика формирует:

- A) профессиональные навыки эксплуатации
- B) только теорию
- C) только расчёты
- D) только знания

9.4. Описание экзаменационного билета

9.5. Критерии оценки результатов обучения по дисциплине (модулю), практике, НИР

Оценка зачтено/«отлично» выставляется обучающемуся, который:

- полностью и в установленный срок выполнил программу практики;
- продемонстрировал осознанное понимание целей, задач и содержания практики;
- корректно применяет полученные теоретические знания при анализе деятельности организации (подразделения);
- ведёт отчетную ведомость практики регулярно и в соответствии с установленными требованиями;
- представил отчет по практике, полностью соответствующий требованиям РПД, логично структурированный и грамотно оформленный;
- уверенно и аргументированно отвечает на вопросы при защите отчёта.

Оценка зачтено/ «хорошо» выставляется обучающемуся, который:

- выполнил программу практики в полном объёме;
- в целом понимает цели и задачи практики;
- допускает незначительные неточности при анализе материалов;
- ведёт отчетную ведомость практики с отдельными замечаниями;
- представил отчет по практике с несущественными недочётами в оформлении или содержании;
- в основном правильно отвечает на вопросы при защите отчёта.

Оценка зачтено/ «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, который:

- выполнил программу практики на минимально допустимом уровне;
- демонстрирует поверхностное понимание содержания практики;
- испытывает затруднения при анализе деятельности организации;
- ведёт отчетную ведомость практики нерегулярно либо с существенными замечаниями;
- представил отчет по практике с ошибками в структуре, содержании или оформлении;
- затрудняется при ответах на дополнительные вопросы при защите.

Оценка не зачтено/ «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который:

- не выполнил программу практики;
- не представил отчетную ведомость и (или) отчет по практике либо представил их с существенными нарушениями требований;
- не владеет основными сведениями о месте прохождения практики;
- не способен пояснить содержание выполненных заданий;
- не прошёл защиту отчёта по практике.

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ДОПОЛНЕНИЯ И/ИЛИ ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ПРАКТИКИ Б2.В.01(П) Производственная практика (эксплуатационная)
(2025 год начала подготовки)

Направление подготовки: Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки: Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций,
учреждений

Форма обучения: очная

В рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

1. _____

_____;

2. _____

_____;

3. _____

_____;

Дополнения (изменения) обсуждены на заседании кафедры электроэнергетики и
электротехники

Протокол № ____ от _____ 20__ г.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой электроэнергетики и
электротехники

личная подпись

Калошин Данила Николаевич

« ____ » _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой электроэнергетики и
электротехники

личная подпись

Калошин Данила Николаевич

« ____ » _____ 20__ г.

**Государственное образовательное учреждение
"Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко"**

Приложение 6, 7

к ОПОП ВО 13.04.02 Электроэнергетика и
электротехника
Электрооборудование и электрохозяйство
предприятий, организаций, учреждений

Рабочая программа практики

**Б2.В.02(Н) Производственная практика (научно-
исследовательская работа)**

Закреплена за кафедрой **Электроэнергетики и электротехники**
Учебный план g13.04.02 ЭЭПОУ 2025 ФТИ.plx
13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
Профиль Электрооборудование и электрохозяйство предприятий,
организаций, учреждений

Квалификация магистр
Форма обучения очная

Форма промежуточной аттестации Зачет с оценкой
Вид практики Производственная
Тип практики научно-исследовательская работа

Форма проведения дискретно по видам практик

Объём практики 21

Продолжительность в часах/неделях 756/ 0

Распределение часов практики

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4(2.2)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Лекционные занятия	4	4	4	4
Контактная работа в том числе ИКР	4	4	4	4
Сам. работа	752	752	752	752
Итого	756	756	756	756

Программу составил(и):

канд. техн. наук, доцент Калошин Данила Николаевич

Программа практики

Производственная практика (научно-исследовательская работа)

разработана в соответствии с ГОС ВО:

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 на основании учебного плана:

g13.04.02 ЭЭПОУ 2025 ФТИ.plx

Утверждена в составе ОПОП ВО:

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденной учёным советом ГОУ «ПГУ им. Т.Г. Шевченко» от 26.03.2025 протокол № 7.

Программа одобрена на заседании кафедры

Электроэнергетики и электротехники

Зав. кафедрой Калошин Данила Николаевич

Выпускающая кафедра

Электроэнергетики и электротехники

Зав. кафедрой Калошин Данила Николаевич

1. ЦЕЛИ ПРАКТИКИ

Является формирование у магистрантов углубленных профессиональных компетенций в области научно-исследовательской деятельности, включая разработку, моделирование и анализ объектов электроэнергетики, получение новых научных результатов и их оформление в виде научных публикаций и материалов выпускной квалификационной работы.

2. ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Являются:

1. проведение углубленного анализа научно-технической информации по теме исследования;
2. формирование системного научного подхода к решению инженерных задач;
3. постановка научной задачи и выбор методов её решения;
4. разработка и совершенствование моделей объектов электроэнергетики;
5. проведение численных и экспериментальных исследований;
6. освоение современных программных средств моделирования (MATLAB, Simulink, SimPowerSystems, RastrWin3);
7. анализ и интерпретация результатов исследований;
8. разработка инженерных решений на основе полученных результатов;
9. оформление результатов НИР в виде отчетов, статей и разделов ВКР;
10. развитие навыков публичного представления результатов научной деятельности.

3. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок. Часть | Б2.В

Требования к предварительной подготовке обучающегося:

1	Современные средства релейной защиты и автоматики
2	Электромагнитная совместимость в электроэнергетике
3	Методы и средства управления режимами на базе силовой и полупроводниковой техники в отрасли
4	SMART технологии в энергетике
5	Устойчивость электроэнергетических систем
6	Проектирование электроэнергетических систем и сетей
7	Проблемы и перспективы развития электроэнергетических систем
8	Энергосбережение и энергоаудит
9	Методы расчета энергоэффективности
10	Телемеханика и диспетчеризация электроэнергетических систем
11	Производство и диспетчеризация электроэнергии
12	Производственная практика (эксплуатационная)
13	Моделирование электротехнических устройств объектов в электроэнергетике
14	Учебная практика (практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы)
15	Теория принятия решений

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-1 : Способен участвовать в планировании, организации и выполнении исследований и анализировать полученные результаты

ПК-1.1	Формулирует задачу исследования на основе критического анализа научно-технической информации в области электрических аппаратов
ПК-1.2	Умеет планировать и выполнять экспериментальные исследования электротехнических объектов
ПК-1.3	Составляет техническую документацию по результатам исследований
ПК-1.4	Применяет современные средства математического моделирования электрических и электронных аппаратов, а также средства управления качеством на стадии проектирования, производства и эксплуатации электрических и электронных аппаратов

ПК-3 : Способен участвовать в научно-исследовательской работе в области профессиональной деятельности

ПК-3.1	Демонстрирует знание современных средств в области электротехнических объектов и методы их исследования и разработки
ПК-3.2	Применяет современный набор инструментов управления качеством электрических и электронных аппаратов, включая статистические методы

ПК-2 : Способен по результатам исследований выбирать и проектировать новые эффективные технические решения в области профессиональной деятельности

ПК-2.1	Анализирует надежность электротехнических объектов на стадии проектирования		
ПК-2.2	Формулирует критерии оптимальности при выборе известных технических решений и проектировании новых электротехнических объектов		
ПК-2.3	Владеет методами проектирования электротехнических объектов и их элементов		
ПК-2.4	Применяет стандартные средства автоматизированного проектирования электротехнических устройств и прикладные программы для проектирования элементов электрических и электронных аппаратов		
5. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ			
Код занятия	Наименование разделов (этапов) и тем/вид занятия	Часов	Семестр
	Раздел 1. Инструктаж по технике безопасности		
1.1	Установочная конференция. Инструктаж по охране труда и электробезопасности /Лек/	2	4
	Раздел 2. Литературный обзор и анализ научной информации		
2.1	Поиск научных публикаций (Scopus, Web of Science, eLIBRARY) /Ср/	20	4
2.2	Анализ отечественных и зарубежных исследований /Ср/	20	4
2.3	Критический анализ источников /Ср/	20	4
2.4	Выявление научной новизны и актуальности /Ср/	20	4
2.5	Формирование библиографической базы /Ср/	20	4
2.6	Подготовка аналитического обзора /Ср/	20	4
	Раздел 3. Постановка научной задачи		
3.1	Формулировка цели и задач исследования /Ср/	14	4
3.2	Определение объекта и предмета исследования /Ср/	14	4
3.3	Формирование гипотезы /Ср/	14	4
3.4	Выбор методов исследования /Ср/	14	4
3.5	Разработка структуры исследования /Ср/	14	4
3.6	Подготовка технического задания /Ср/	10	4
	Раздел 4. Разработка математических моделей		
4.1	Построение расчетных схем энергосистем /Ср/	24	4
4.2	Моделирование линий электропередачи /Ср/	24	4
4.3	Моделирование трансформаторов /Ср/	24	4
4.4	Моделирование нагрузок и генерации /Ср/	24	4
4.5	Разработка алгоритмов расчета /Ср/	24	4
4.6	Верификация моделей /Ср/	20	4
	Раздел 5. Компьютерное моделирование		
5.1	Реализация моделей в MATLAB/Simulink /Ср/	24	4
5.2	Использование SimPowerSystems /Ср/	24	4
5.3	Расчет режимов в RastrWin3 /Ср/	24	4
5.4	Моделирование аварийных режимов /Ср/	24	4
5.5	Моделирование переходных процессов /Ср/	24	4
5.6	Оптимизация моделей /Ср/	20	4
	Раздел 6. Экспериментальные исследования		
6.1	Подготовка лабораторных установок /Ср/	18	4
6.2	Проведение экспериментов /Ср/	18	4
6.3	Сбор экспериментальных данных /Ср/	18	4
6.4	Сравнение с результатами моделирования /Ср/	18	4
6.5	Анализ погрешностей /Ср/	18	4
	Раздел 7. Обработка и анализ результатов		
7.1	Статистическая обработка данных /Ср/	16	4
7.2	Построение графиков и зависимостей /Ср/	16	4
7.3	Сравнительный анализ вариантов /Ср/	16	4
7.4	Оценка эффективности решений /Ср/	16	4
7.5	Формирование выводов /Ср/	16	4

	Раздел 8. Разработка инженерных решений		
8.1	Разработка мероприятий по повышению энергоэффективности /Ср/	12	4
8.2	Оптимизация режимов энергосистем /Ср/	12	4
8.3	Повышение надежности /Ср/	12	4
8.4	Снижение потерь энергии /Ср/	12	4
8.5	Обоснование предлагаемых решений /Ср/	12	4
	Раздел 9. Оформление научных результатов		
9.1	Подготовка отчета по практике /Ср/	10	4
9.2	Оформление графической части /Ср/	10	4
9.3	Подготовка разделов ВКР /Ср/	10	4
9.4	Оформление расчетов и таблиц. Подготовка пояснительной записки /Ср/	12	4
9.5	Итоговая конференция /Лек/	2	4
	Итого:	756	

6. ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРАКТИКЕ

По окончании практики студент сдает на кафедру отчет по практике и дневник прохождения практики.

Результаты практики оценивает руководитель практики.

Обучающиеся, не выполнившие программу практики без уважительной причины или получившие по ее итогам неудовлетворительную оценку, подлежат отчислению в установленном порядке из института, как имеющие академическую задолженность.

Перечень отчетных материалов по практике:

Отчет по практике

Отчетная ведомость

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

1. Бакшаева, Н. С. Электроснабжение промышленных предприятий : учебное пособие / Н. С. Бакшаева, А. А. Закалата, Л. В. Дерендяева. — Киров : ВятГУ, 2021 — Часть 1 — 2021. — 195 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/390680> (дата обращения: 12.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Бакшаева, Н. С. Электроснабжение промышленных предприятий : справочник / Н. С. Бакшаева, А. А. Закалата, Л. В. Дерендяева. — Киров : ВятГУ, 2021 — Часть 2 — 2021. — 253 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/390683> (дата обращения: 12.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Вдовиченко, В. В. Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных зданий : учебное пособие для вузов / В. В. Вдовиченко. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 260 с. — ISBN 978-5-507-53840-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/511854> (дата обращения: 12.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Галиев, И. Ф. Вопросы проектирования и эксплуатации объектов электрических сетей : учебное пособие / И. Ф. Галиев, В. В. Максимов, Р. И. Галиев. — Казань : КГЭУ, 2024. — 204 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/487316> (дата обращения: 11.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Правила устройства электроустановок: все действующие разделы и главы шестого и седьмого изданий . — Москва : ЭНАС, 2019. — 672 с. — ISBN 978-5-4248-0162-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/173340> (дата обращения: 19.02.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.2 Перечень информационных технологий

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

Комплект ПО с академической лицензией, комплектом свободно-распространяемого ПО, условно-бесплатного ПО для проведения самостоятельной работы, практики

7.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Сайт Торгово-промышленной палаты ПМР

Сайт Министерства экономического развития ПМР

Академия Google

Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»

Научная электронная библиотека eLibrary

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

1	К.8, стр. 3 (В) - 206 Учебная аудитория для проведения учебных занятий/контроля комплект учебной мебели на 34 посадочных места, рабочее место преподавателя, учебная доска, проектор, проекционный экран, обеспечен беспроводной доступ в сеть интернет.
2	К.8, стр. 4 (Д) - 102 Помещение для самостоятельной работы обучающихся комплект учебной мебели на 30 посадочных мест, рабочее место преподавателя, учебная доска, проектор, проекционный экран, обеспечен беспроводной и проводной доступ в сеть интернет, методические пособия, электронные презентации, раздаточный материал, учебно-практическое оборудование лаборатории, плакаты и стенды.
3	К.8, стр. 4 (Д) - 201 Помещение для самостоятельной работы обучающихся комплект учебной мебели на 16 посадочных мест, рабочее место преподавателя, учебная доска, проектор, проекционный экран, обеспечен беспроводной и проводной доступ в сеть интернет, методические пособия, электронные презентации, раздаточный материал, учебно-практическое оборудование лаборатории, плакаты и стенды.
4	К.8, стр. 4 (Д) - 202 Помещение для самостоятельной работы обучающихся комплект учебной мебели на 10 посадочных мест, рабочее место преподавателя, учебная доска, проектор, проекционный экран, обеспечен беспроводной и проводной доступ в сеть интернет, методические пособия, электронные презентации, раздаточный материал, учебно-практическое оборудование лаборатории, плакаты и стенды.

9. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА) ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ

9.1. Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (модуля)

Вопросы к зачету

1. В чем заключается научная новизна и актуальность выбранной темы исследования?
2. Какова цель и какие задачи были поставлены в рамках НИР?
3. Что является объектом и предметом вашего исследования?
4. Какие источники научной информации были использованы при выполнении работы?
5. Какие методы исследования применялись и почему они были выбраны?
6. Какие математические модели были разработаны или использованы?
7. Какие программные средства применялись при моделировании (MATLAB, Simulink, RastrWin3)?
8. Как формировалась расчетная схема исследуемого объекта?
9. Какие режимы работы энергосистемы были проанализированы?
10. Какие основные результаты получены в ходе моделирования и экспериментов?
11. Как проводилась проверка достоверности результатов (верификация)?
12. Какие методы обработки и анализа данных использовались?
13. Какие инженерные решения предложены на основе результатов исследования?
14. Какова практическая значимость выполненной работы?
15. В каком виде представлены результаты (отчет, статья, ВКР, презентация)?

9.2. Темы курсовых работ, проектов, РГР

Учебным планом не предусмотрены

9.3. Фонд оценочных средств (итоговый тест по дисциплине)

1 Научно-исследовательская работа направлена на:

- A) получение новых знаний
- B) повторение материала
- C) изучение теории
- D) отдых

2 Актуальность темы определяется:

- A) значимостью проблемы
- B) объемом текста
- C) количеством формул
- D) длиной работы

3 Объект исследования — это:

- A) процесс или система
- B) метод
- C) формула
- D) расчет

4 Предмет исследования — это:

- A) часть объекта
- B) вся система
- C) формула
- D) расчет

5 Гипотеза исследования — это:

- A) предполагаемый результат
- B) расчет
- C) формула
- D) схема

6 Математическая модель — это:

- A) описание объекта формулами
- B) реальный объект
- C) схема
- D) график

7 MATLAB используется для:

- A) моделирования и расчетов
- B) печати
- C) хранения данных

D) передачи энергии

8 Simulink применяется для:

- A) имитационного моделирования
- B) измерений
- C) хранения энергии
- D) передачи данных

9 RastrWin3 используется для:

- A) расчета режимов энергосистем
- B) черчения
- C) измерений
- D) охлаждения

10 Установившийся режим — это:

- A) постоянные параметры
- B) аварийный режим
- C) переходный режим
- D) короткое замыкание

11 Переходный процесс — это:

- A) изменение параметров во времени
- B) постоянный режим
- C) авария
- D) расчет

12 Потокораспределение — это:

- A) распределение мощности
- B) передача энергии
- C) накопление энергии
- D) генерация

13 Основной параметр нагрузки:

- A) мощность
- B) температура
- C) длина
- D) цвет

14 Активная мощность обозначается:

- A) P
- B) Q
- C) S
- D) U

15 Реактивная мощность обозначается:

- A) Q
- B) P
- C) S
- D) I

16 Полная мощность обозначается:

- A) S
- B) P
- C) Q
- D) U

17 Коэффициент мощности:

- A) $\cos\varphi$
- B) $\sin\varphi$
- C) $\operatorname{tg}\varphi$
- D) $\operatorname{ctg}\varphi$

18 Короткое замыкание — это:

- A) соединение через малое сопротивление

- В) разрыв цепи
 - С) повышение напряжения
 - Д) снижение частоты
- 19 Основная цель моделирования:
- А) анализ работы системы
 - В) хранение данных
 - С) измерение температуры
 - Д) передача энергии
- 20 Эксперимент — это:
- А) проверка гипотезы
 - В) расчет
 - С) оформление
 - Д) теория
- 21 Верификация модели — это:
- А) проверка правильности
 - В) расчет
 - С) измерение
 - Д) оформление
- 22 Анализ результатов включает:
- А) обработку данных
 - В) только расчет
 - С) только графики
 - Д) только таблицы
- 23 Научная статья включает:
- А) введение, методы, результаты
 - В) только расчеты
 - С) только выводы
 - Д) только схемы
- 24 Презентация используется для:
- А) защиты результатов
 - В) расчетов
 - С) измерений
 - Д) хранения
- 25 Выводы формируются на основе:
- А) результатов исследования
 - В) теории
 - С) литературы
 - Д) схем
- 26 Практическая значимость — это:
- А) применение результатов
 - В) объем работы
 - С) количество страниц
 - Д) оформление
- 27 Основной этап НИР:
- А) моделирование
 - В) отдых
 - С) повторение
 - Д) чтение
- 28 Научная новизна — это:
- А) новые результаты
 - В) объем текста
 - С) количество формул
 - Д) оформление

29 Доклад включает:

- A) основные результаты
- B) весь текст
- C) только расчёты
- D) только выводы

30 НИР формирует:

- A) научные компетенции
- B) только знания
- C) только навыки
- D) только теорию

9.4. Описание экзаменационного билета

9.5. Критерии оценки результатов обучения по дисциплине (модулю), практике, НИР

Оценка зачтено/«отлично» выставляется обучающемуся, который:

- полностью и в установленный срок выполнил программу практики;
- продемонстрировал осознанное понимание целей, задач и содержания практики;
- корректно применяет полученные теоретические знания при анализе деятельности организации (подразделения);
- ведёт отчетную ведомость практики регулярно и в соответствии с установленными требованиями;
- представил отчёт по практике, полностью соответствующий требованиям РПД, логично структурированный и грамотно оформленный;
- уверенно и аргументированно отвечает на вопросы при защите отчёта.

Оценка зачтено/ «хорошо» выставляется обучающемуся, который:

- выполнил программу практики в полном объёме;
- в целом понимает цели и задачи практики;
- допускает незначительные неточности при анализе материалов;
- ведёт отчетную ведомость практики с отдельными замечаниями;
- представил отчёт по практике с несущественными недочётами в оформлении или содержании;
- в основном правильно отвечает на вопросы при защите отчёта.

Оценка зачтено/ «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, который:

- выполнил программу практики на минимально допустимом уровне;
- демонстрирует поверхностное понимание содержания практики;
- испытывает затруднения при анализе деятельности организации;
- ведёт отчетную ведомость практики нерегулярно либо с существенными замечаниями;
- представил отчёт по практике с ошибками в структуре, содержании или оформлении;
- затрудняется при ответах на дополнительные вопросы при защите.

Оценка не зачтено/ «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который:

- не выполнил программу практики;
- не представил отчетную ведомость и (или) отчёт по практике либо представил их с существенными нарушениями требований;
- не владеет основными сведениями о месте прохождения практики;
- не способен пояснить содержание выполненных заданий;
- не прошёл защиту отчёта по практике.

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ДОПОЛНЕНИЯ И/ИЛИ ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ПРАКТИКИ Б2.В.02(Н) Производственная практика (научно-исследовательская работа)
(2025 год начала подготовки)

Направление подготовки: Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки: Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций,
учреждений

Форма обучения: очная

В рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

1. _____

_____;

2. _____

_____;

3. _____

_____;

Дополнения (изменения) обсуждены на заседании кафедры электроэнергетики и
электротехники

Протокол № ____ от _____ 20__ г.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой электроэнергетики и
электротехники

личная подпись

Калошин Данила Николаевич

« ____ » _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой электроэнергетики и
электротехники

личная подпись

Калошин Данила Николаевич

« ____ » _____ 20__ г.