

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



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

А.А. Каракозов

(подпись)

« 31 » марта 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Б2.В.04(Н) Учебная практика: по получению первичных навыков научно-исследовательской работы

(код и наименование практики согласно учебному плану)

Направление подготовки: 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Направленность (профиль): «Электроснабжение»

Программа: бакалавриат

Форма обучения: очная, очно-заочная, заочная

Форма обучения	Очная	Очно-заочная	заочная
Семестр	7	8,9	8,9
Общая трудоёмкость в з.е./неделях	1,5/54	1,5/54	1,5/54
Форма контроля (дифференцированный зачёт/зачёт)	диф.зачёт	зачёт диф.зачёт	зачёт диф.зачёт

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа «Учебная практика: по получению первичных навыков научно-исследовательской работы» составлена в соответствии с учебным планом по направлению (специальности) подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (направленность (профиль) «Электроснабжение») для 2023 года приёма по очной, очно-заочной и заочной формам обучения.

Составители:

профессор кафедры «Электроснабжение
промышленных предприятий и городов»,
д.т.н., доцент

 Бершадский И.А.

Рабочая программа **рассмотрена и утверждена** на заседании кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий и городов».

Протокол от « 15 » 03 2023 года № 9

Заведующий кафедрой  Левшов А.В.
(подпись) (Ф.И.О.)

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

Протокол от « 23 » 03 2023 года № 3

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

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий и городов».

Протокол от « ____ » ____ 20__ года № ____

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

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Электроснабжение промышленных предприятий и городов».

Протокол от « ____ » ____ 20__ года № ____

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

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Учебная практика: по получению первичных навыков научно-исследовательской работы рассматривает вопросы, касающиеся сущности и характера научно-исследовательской работы, приобретения профессиональной квалификации в проведении научных исследований в процессе подготовки выпускной квалификационной работы.

Целями практики являются: развитие у обучающегося способности самостоятельного осуществления научно-исследовательской работы, связанной с решением сложных профессиональных задач в современных условиях.

Задачами практики являются: систематизации теоретических знаний, полученных в процессе обучения, а также их расширение и углубление в рамках ограниченной научной проблемы; совершенствовании практических умений и навыков работы с решением научной проблемы в области электроэнергетики и электротехники; развитие навыков самостоятельной научно-исследовательской и экспериментально-методической работы, а также использования в ее процессе разнообразного научного инструментария в виде методов, методик и приемов исследований.

2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Практика проводится после изучения дисциплин: «Введение в специальность», «Безопасность жизнедеятельности», «Теоретические основы электротехники», «Электрические и компьютерные измерения», «Электрические машины», «Электрооборудование подстанций», «Электротехнические материалы», «Коммутационные аппараты и электрооборудование систем электроснабжения», «Потребители электрической энергии».

Данная практика является основой для прохождения производственной практики: преддипломной, выполнения и защиты выпускной квалификационной работы.

3. ВИД ПРАКТИКИ, ФОРМА И СПОСОБ ЕЁ ПРОВЕДЕНИЯ

По виду практика является учебной.

Практика является распределённой, проводится в седьмом семестре у студентов очной формы обучения и в 8-9 семестрах у студентов очно-заочной заочной формы обучения (путём чередования проведения с теоретическими занятиями по дням).

По способу проведения практика является стационарной.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность в неделях (часах) определяются учебным планом по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Общая трудоёмкость практики составляет 1,5 з.е. (54 часа).

№ п/п	Этапы практики	Виды работ, выполняемых обучающимся под руководством преподавателя и самостоятельно (часы/дни)	Формы текущего контроля
1	Подготовительный этап	Инструктаж по технике безопасности, определение цели и задач практики, выдача индивидуального задания, информирование о месте прохождения практики, распорядке дня, видах работ и их объемах (6 ч.)	Сдача инструктажа по технике безопасности

2	Основной этап	Изучение технологии и оборудования выбранной базы практики. Детализация индивидуального задания, поиск рациональных путей его решения. Обработка и анализ полученных материалов и информации (36 ч.)	Проверка заполнения дневника практики. Проверка промежуточных отчетов (результатов). Выполнение контрольных заданий с целью текущего оценивания приобретенных знаний, умений и навыков
3	Завершающий этап	Систематизация материалов по практике, составление и оформление отчёта по практике в соответствии с предъявляемыми требованиями, подготовка доклада по результатам прохождения практики (12 ч.)	Защита отчёта по практике

5. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

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

- готов изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-1);
- способен моделировать объекты профессиональной деятельности с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования (ПК-2).

В результате освоения компетенции ПК-1 обучающийся должен:

знать:

- научно-техническую информацию по поставленной проблематике;

уметь:

- использовать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования;

владеть:

- способами обобщения и систематизации изученной научно-технической информации.

В результате освоения компетенции ПК-2 обучающийся должен:

знать:

- современные подходы по моделированию объектов профессиональной деятельности;

уметь:

- использовать стандартные пакеты и средства автоматизированного проектирования;

владеть:

- программами Autocad 2012 и новее, Model Studio CS ОРУ, Model Studio CS Кабельное хозяйство, программным комплексом “EnergyCS” (Режим, Потери, ТКЗ).

Формирование компетенций в результате поэтапного прохождения практики

Этапы практики	Код компетенции
Подготовительный этап	ПК-1
Исследовательский этап	ПК-1
Завершающий этап	ПК-1, ПК-2

6. ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ПРАКТИКЕ

По результатам прохождения практики обучающийся представляет на кафедру отчёт в сброшюрованном виде по результатам прохождения практики (включает в том числе и результаты выполнения индивидуального задания).

Текст отчета должен включать следующие основные структурные элементы:

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

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

Форма промежуточной аттестации – зачёт, дифференцированный зачёт.

7 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРАКТИКЕ

7.1 Примерная тематика индивидуальных заданий.

Тематика индивидуальных заданий соответствует пунктам 1-6 основного этапа практики.

1. Расчет токов во всех элементах сети и остаточных напряжений во всех узлах сети при КЗ в заданной точке. Результаты отображаются на схеме и в таблицах узлов и ветвей.
2. Моделирование дугового разряда в Simulink SimPowerSystems.
3. Расчет заземления комплектной трансформаторной подстанции при варьировании типов грунта и конструктивных параметров контура заземления.
4. Проектирование ЗРУ 110 кВ с элегазовыми выключателями.
5. Проектирование ОРУ 110 кВ в САПР ModelStudio ОРУ.
6. Электрическое оборудование электроэнергетической системы.
7. Промышленные потребители электрической системы.
8. Промышленные электрические сети.
9. Схемы электрических соединений солнечных электростанций.
10. Оборудование солнечных фотоэлектрических станций.
11. Пусковые органы АВР в схемах электроснабжения.
12. Эксплуатация дуговых сталеплавильных печей на предприятиях.
13. Влияние индукционных установок на коэффициент мощности предприятия
14. Методы расчета освещенности.
15. Отклонения частоты, напряжения, несимметрия, несинусоидальность, колебания напряжения – влияние на электроприемники.
16. Отклонения частоты, напряжения, несимметрия, несинусоидальность, колебания напряжения – способы уменьшения.

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

1. Каково назначение программы Energy CS Режим (Потери, ТКЗ)?

2. Как выбрать и рассчитать осветительные установки в помещении с помощью САПР NanoCAD Электро.
3. Как рассчитать высоту молниеотводов для защиты объекта типа ОРУ 110 кВ с помощью САПР Молниезащита 1.0 кафедры ЭПГ.
4. Как подобрать уравнение регрессии по экспериментальным данным.
5. Как сделать вывод о целесообразности модернизации производственного процесса по экспериментальным данным.
6. Обработка результата эксперимента и определение доверительного интервала.
7. Подключение датчиков к микроконтроллеру Arduino Nano.
8. Вывод информации на светодиодные индикаторы и жидкокристаллический дисплей.
9. Управление освещением с помощью интеллектуальных реле Easy.
10. Приведение однофазной нагрузки к трехфазной.
11. Расчет показателей несимметрии напряжения с использованием схем замещения.
12. Расчет высших гармоник с использованием схем замещения.
13. Влияние внешних факторов на работу электрических аппаратов.
14. Определение мест повреждения кабельных линий.
15. Расчет электрических нагрузок жилых зданий.
16. Особенности монтажа скрытой электропроводки/
17. Условия выбора сечения осветительных сетей.
18. Что такое график электрической нагрузки? Виды графиков нагрузки. Поясните назначение различных графиков нагрузки.
19. Физический смысл величины годового числа часов использования максимума нагрузки.
20. Автоматический ввод резерва на напряжении 1 кВ.
21. Согласование АПВ с токовой защитой.
22. Автоматическое регулирование компенсирующих устройств.
23. Построение графиков функций в математических пакетах MathCAD и Matlab.
24. Моделирование простейших электрических схем в Simulink SimPowerSystems.
25. Выполнение 2-мерного чертежа детали в Nanocad.
26. Силовые трансформаторы и автотрансформаторы.
27. Электрические аппараты и токоведущие части.
28. Коммутационные аппараты.
29. Измерительные трансформаторы.
30. Классификация потребителей.
31. Синхронные и асинхронные двигатели.
32. Электротехнологические промышленные установки.
33. Электрические нагрузки промышленных предприятий.
34. Главная понизительная подстанция предприятия.
35. Цеховые трансформаторные подстанции, распределительные пункты.
36. Способы прокладки кабелей по территории промышленного предприятия.
37. Структурные схемы СЭС с выдачей мощности на постоянном токе.
38. Схема сетевой солнечной СЭС.
39. Что такое гибридная СЭС. Особенности ее работы.
40. Солнечные элементы, модули, батареи.
41. Вольт-амперная характеристика солнечной батареи с 36 элементами.
42. Назначение и технические характеристики инверторов в структуре СЭС.
43. Принцип работы пускового органа минимального напряжения.
44. Назначение АВР. Требование к логике работы АВР.
45. Особенности ПО АВР при наличии в составе нагрузки синхронных двигателей большой единичной мощности.

7.3 Критерии оценивания

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

Оцениваемые виды работ	Максимальное количество баллов
1. Формулировка цели работы и задач исследования	10
2. Обзор литературных и патентных источников	12
3. Математическое моделирование процессов в электроэнергетической системе.	12
4. Проверка адекватности модели.	12
5. Реальность полученных результатов	12
6. Получение выходной табличной и графической документации	12
Содержание отчёта	10
Защита отчёта по практике	20
Итого	100

Характеристика результатов прохождения обучающимся практики по принятой в Университете системе оценивания имеет вид:

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

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

«Хорошо» С (75-79) – знания и приобретенные практические навыки обучающегося удовлетворяют основным требованиям уровня В (80-89), характеристика практиканта положительная, в ответах на вопросы по программе практики обучающийся допускает неточности, но в целом, демонстрирует достаточно хорошие знания, выполненное индивидуальное задание имеет незначительные замечания.

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

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

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

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

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

8 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

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

8.1 Основная литература

1. Афоничев, Д.Н. Основы научных исследований в электроэнергетике [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Д.Н. Афоничев. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2016. — 205 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72725.html>.

2. Костюченко, Л.П. Имитационное моделирование систем электроснабжения в программе MATLAB: учеб. пособие / Л.П. Костюченко; Краснояр. гос. аграр. ун-т. — Красноярск, 2012. — 215 с.

3. Зализный, Д. И. Микроэлектронные и микропроцессорные устройства в энергетике : учеб. пособие / Д. И. Зализный. — Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2019. — 194 с.

4. Бершадский, И. А. Микроконтроллеры и микропроцессорные устройства в электроэнергетике : учебное пособие / И. А. Бершадский. — Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. — 216 с.

5. Салин, А. Автоматизированное проектирование систем электроснабжения в среде ElectriCS ADT / А. Салин, Н. Ильичев и др. // CADmaster, №5(20). — 2003. — с. 57-61.

8.2 Дополнительная литература

6. Методическое пособие и справочные материалы к выполнению дипломной работы квалификационного уровня бакалавр по направлению «Электроэнергетика и электротехника» / Сост.: Э.Г. Куренный, А.Д. Коломытцев В.В. Якимишина. — Донецк: ДонНТУ, 2017. — 34 с.

7. Хожемпо, В.В. Азбука научно-исследовательской работы студента [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Хожемпо, К.С. Тарасов, М.Е. Пухляко. — Электрон. текстовые данные. — М. : Российский университет дружбы народов, 2010. — 108 с. — 978-5-209-03527-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11552.html>

8. Методические указания к проведению производственной практики: научно-исследовательской работы: для обучающихся по программе магистратуры направления подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» магистерская программа «Электроснабжение и энергосбережение» всех форм обучения/ ГОУВПО «ДОННТУ», каф. электроснабжения промышленных предприятий и городов; сост. С. В. Шлепнёв, А.В. Левшов. — Донецк : ДОННТУ, 2020.

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

9. Методические указания по учебной практике: по получению первичных навыков научно-исследовательской работы: для обучающихся по программе бакалавриата направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» профиль «Электроснабжение» всех форм обучения/ ГОУВПО «ДОННТУ», каф. электроснабжения промышленных предприятий и городов; сост. И. А. Бершадский.— Донецк : ДОННТУ, 2021. — Систем. требования: Acrobat Reader. — Загл. с титул. экрана.

Электронно-информационные ресурсы

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

ЭБС IPR BOOKS – <http://www.iprbookshop.ru/>.

8.4 Программное обеспечение:

- PDFMaster v. 3.1.2, Microsoft Office Word 2007, Microsoft Office PowerPoint 2007, Microsoft Office Excel 2007, SMATH Studio Cloud, GNU Octave, COMSOL Multiphysics;

- Energy CS Режим v.4, Energy CS ТКЗ v.3, Energy CS Потери v.3;

- EnergyCS Электрика v.3;

- Model Studio CS ЛЭП v.2;

- Model Studio CS Открытые распределительные устройства;

- Model Studio CS Кабельное хозяйство v.1;

- Model Studio CS Компоновщик щитов v.17;

- Project Studio CS Электрика 10.0;

- nanoCAD Электро 20.1.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

1. Учебная аудитория № 8.406 учебный корпус 8 для проведения занятий лекционного типа, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель: столы для компьютеров, стулья ученические, кафедра, большой демонстрационный монитор и компьютерное оборудование: DualCore Intel Core i5-661, 3478 MHz, Asus P7P55D, Intel Ibex Peak P55, 2 ГБ DDR3-1333 (2048 x 2), NVIDIA GeForce GT 240 (512 МБ), ST3750528AS ATA Device (750 ГБ, 7200 RPM, SATA-II), VIA VT1828S, Microsoft Windows 7 32bit, монитор SyncMaster P2050 (1600x900@60Hz). Libreoffice 6.3.0 (лицензия GNU LGPLv3+ и MPL2.0), Mozilla Firefox (лицензия GNU LGPLv3+ и MPL2.0), Dev-C++ 5.11 (лицензия GNU GPLv2), Visual Studio Code (лицензия MIT), Octave 5.1 (лицензия GNU GPLv3), AVR Studio 4.19 (лицензия Freeware), Foxit Reader (лицензия Freeware), nanoCAD Электро 11.0 (лицензия учебная сетевая), Project Studio CS Электрика 10.0 (лицензия учебная сетевая), Model Studio CS (лицензия учебная сетевая), EnergyCS 3.5.0 (Потери, Режим, ТКЗ) (лицензия учебная сетевая), EnergyCS Электрика 3.0 (лицензия учебная сетевая).

2. Учебная аудитория № 8.408 учебный корпус 8 для проведения лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель: столы для компьютеров, стулья ученические и компьютерное оборудование: DualCore Intel Pentium E2180, 2000 MHz, Intel Pearl Creek DG31PR, Intel Bearlake G31, 2 ГБ DDR2-800 DDR2 SDRAM (2 x 1048), Intel(R) G33/G31 Express Chipset Family (256 МБ), SAMSUNG HD161HJ ATA Device (160 ГБ, 7200 RPM, SATA-II), Realtek ALC888 @ Intel 82801GB ICH7, монитор SyncMaster 943N, Microsoft Windows 7 x32, Libreoffice 6.3.0 (лицензия GNU LGPLv3+ и MPL2.0), Mozilla Firefox (лицензия GNU LGPLv3+ и MPL2.0), Dev-C++ 5.11 (лицензия GNU GPLv2), Visual Studio Code (лицензия MIT), Octave 5.1 (лицензия GNU GPLv3), AVR Studio 4.19 (лицензия Freeware), Foxit Reader (лицензия Freeware, Project Studio CS Электрика 10.0 (лицензия учебная сетевая), EnergyCS 3.5.0 (Потери, Режим, ТКЗ) (лицензия учебная сетевая), EnergyCS Электрика 3.0 (лицензия учебная сетевая).

3. Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2,3 (Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. ОС- Microsoft Windows 7, OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0, Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3, Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL).