

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»

Кафедра электро- и теплоэнергетики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

«Б2.П.Б.П.1 Проектная практика»

Вид производственная практика
учебная, производственная

Тип проектная практика

Форма дискретная по видам практик
непрерывная, дискретная

Уровень высшего образования

МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
(код и наименование направления подготовки)

Автоматизированные энергетические системы и комплексы
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Год набора 2026

Рабочая программа практики «Б2.П.Б.П.1 Проектная практика» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры электро- и теплоэнергетики

наименование кафедры

протокол № 6 от "14" апреля 2026 г.

Заведующий кафедрой
электро- и теплоэнергетики

наименование кафедры


подпись

В.Ю. Соколов
расшифровка подписи

Исполнители:

Профессор каф. АЭЭМ иЭТ

должность


подпись

Н.Г. Семенова
расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

Э.Л. Греков

Научный руководитель магистерской программы


личная подпись

Н.Г. Семенова
расшифровка подписи

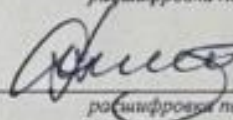
Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

Главный библиограф Точ. Т.Б. Талайтис

личная подпись

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству ИЭЭиС


личная подпись

С.А. Сильвашко
расшифровка подписи

№ регистрации _____

1 Цели и задачи освоения практики

Цель (цели) практики:

- приобретение магистрантами практических навыков и компетенций, необходимых для осуществления научно-производственной деятельности в области автоматизированных электроэнергетических систем и комплексов;
- закрепление и углубление теоретической подготовки по обработке и анализу результатов испытаний и экспериментальных исследований;
- развитие у магистрантов личностных качеств, способствующих их творческой активности и самостоятельности при проведении научно-производственных работ.
- приобретение опыта самостоятельной профессиональной деятельности при выборе и освоении проблемно-ориентированных методов исследования, современного научно-исследовательского и испытательного оборудования и приборов.

Задачи:

- разработка и практическая реализация автоматизированных энергетических систем и комплексов;
- разработка математических моделей энергетических объектов в соответствии с темой ВКР;
- использование проблемно-ориентированных методов анализа, исследования, синтеза и оптимизации элементов электромеханическими комплексов;
- практическое применение методов планирования экспериментов, статистической обработки и анализа результатов экспериментов;
- практическое ознакомление с правилами оформления результатов научных исследований, ВКР.

2 Место практики в структуре образовательной программы

Практика реализуется в форме практической подготовки.

Практика относится к базовой части блока П «Практика»

Пререквизиты практики: *Б1.Д.Б.1 Методология научных исследований, Б1.Д.Б.3 Деловой иностранный язык, Б1.Д.В.3 Переменное электромагнитное поле, Б1.Д.В.8 Специальные главы математики*

Постреквизиты практики: *Б2.П.В.П.2 Преддипломная практика*

3 Планируемые результаты обучения при прохождении практики

Процесс изучения практики направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1-В-1 Применяет методы системного и критического анализа проблемных ситуаций УК-1-В-2 Разрабатывает стратегию действий, принимает конкретные решения для ее реализации УК-1-В-3 Применяет методики постановки цели, определения способов ее достижения	Знать: -методы системного и критического анализа проблемных ситуаций Уметь: -разрабатывать стратегию действий, принимает конкретные решения для ее реализации Владеть: - методиками постановки цели, определения способов ее достижения
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его	УК-2-В-1 Демонстрирует знание этапов жизненного цикла проекта, этапов его	Знать: -правила и закономерности

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
жизненного цикла	разработки и реализации, методов оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта УК-2-В-2 Разрабатывает проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определяет целевые этапы, основные направления работ	личной и деловой устной и письменной коммуникации Уметь: - применять коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия. Владеть: - методиками межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий.
ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	ОПК-1-В-3 Выбирает и создает критерии оценки исследований в области электроэнергетики и электротехники	Знать: - методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения Уметь: - решать задачи собственного личностного и профессионального развития. Владеть: - реализовывать приоритеты совершенствования собственной познавательной деятельности..
ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ОПК-2-В-1 Демонстрирует знание методов организации и проведения измерений и исследований, включая современные методы проведения измерительного эксперимента ОПК-2-В-2 Выбирает необходимый метод исследования поставленной задачи, проводит анализ полученных результатов, представляет результаты выполненной работы ОПК-2-В-3 Проводит поиск, обработку, анализ большого объема новой информации и представление ее в качестве отчетов и презентаций	Знать: - знать теоретические основы организации научно-исследовательской деятельности; - методы экспериментальной работы. Уметь: - планировать и формулировать задачи исследования; - выбирать методы экспериментального исследования в зависимости от поставленных задач;

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
		- анализировать, обобщать результаты научных исследований. <u>Владеть:</u> - навыками анализа и интерпретации представления результатов научных исследований в области электроэнергетики и электротехники; - навыками составления презентации по полученным результатам научных исследований с привлечением современных технических средств для выступления на научных семинарах и конференциях.

4 Трудоемкость и содержание практики

4.1 Трудоемкость практики

Общая трудоемкость практики составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Практика проводится в 2 семестре.

Вид итогового контроля – дифференцированный зачет.

4.2 Содержание практики

Виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью и направленные на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций

- разработка и практическая реализация автоматизированных энергетических систем и комплексов;
- разработка математических моделей энергетических объектов в соответствии с темой ВКР;
- использование проблемно-ориентированных методов анализа, исследования, синтеза и оптимизации элементов электромеханическими комплексов;
- практическое применение методов планирования экспериментов, статистической обработки и анализа результатов экспериментов;
- практическое ознакомление с правилами оформления результатов научных исследований, ВКР.

Этапы прохождения практики

Преддипломная практика осуществляется в форме проведения реального исследовательского проекта, выполняемого обучающимся в рамках утвержденной темы научного исследования по направлению обучения и темы ВКР с учетом интересов и возможностей подразделений, в которых она проводится. Тема исследовательского проекта может быть определена как самостоятельная часть научно-исследовательской работы, выполняемой в рамках научного направления выпускающей кафедры.

Организация и проведение преддипломной практики включает в себя следующие этапы:

1. Организационный этап

- подготовка и оформление договора на проведение научно-исследовательской практики;

- установочная лекция по организации практики;
- инструктаж по технике безопасности.

2. Подготовительный этап

- формирование программы исследований;
- формулирование цели и задач исследования;
- подготовка экспериментальной и вычислительной техники;
- планирование эксперимента;
- проведение патентного поиска по теме исследования;
- практическое освоение методов выполнения эксперимента.

3. Экспериментальный (исследовательский) этап

- проведение физических и вычислительных экспериментов в рамках поставленных задач, включая имитационное моделирование;
- статистическая обработка результатов экспериментов;
- анализ точности и достоверности полученных результатов;
- сравнение результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами;
- разработка мер по обеспечению безопасности проектируемых автоматизированных электроэнергетических систем;
- анализ научной и практической значимости результатов экспериментов, оценка технико-экономической эффективности разработки и выработка рекомендаций.

4. Заключительный этап

- подведение итогов практики;
- по итогам практики магистрант предоставляет на кафедру:
 - письменный отчет в виде отдельных разделов ВКР;
 - текст подготовленной статьи по теме ВКР.

5 Формы отчетной документации по итогам практики

Отчет по практике согласуется с руководителем ВКР и включает описание всех выполненных исследований.

Основными структурными элементами отчета являются:

- титульный лист, выполненный в соответствии с действующим стандартом ОГУ «Работы студенческие. Общие требования и правила оформления»;
- схемы и описание экспериментальной установки;
- схемы и описание использованного в исследованиях оборудования и измерительной аппаратуры;
- краткое описание использованного программного обеспечения;
- программа выполненных исследований;
- результаты выполненных исследований в виде текстов, графиков, компьютерных моделей, таблиц и т.д.

Объем отчета не должен превышать 50 текстовых страниц формата А4. Графический материал располагается в тексте, но допускается и отдельное его представление.

Отчет по практике хранится в архиве кафедры электро- и теплоэнергетики в течение установленного срока.

Аттестация по итогам практики проводится на последней неделе срока практики. На зачете обучающийся представляет научному руководителю письменный отчет по практике и защищает полученные результаты и выводы по проведенным исследованиям. Контроль осуществляется научным руководителем в форме дифференцированных зачетов с оценкой по четырехбалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

По результатам преддипломной практики студенты представляют подготовленные ими к печати статьи, готовят выступления на научные и научно-практические конференции и семинары.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

6.1 Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет, необходимых для проведения практики

6.1.1 **Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей в вопросах и ответах** [Текст] : пособие для изучения и подготовки к проверке знаний / авт.-сост. В. В. Красник. - Москва : ЭНАС, 2014. - 136 с.

6.1.2 **Сибикин, Ю.Д.** Электроснабжение промышленных предприятий и установок. Учебник для проф.учеб.заведений / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин, В.А.Яшков. – М.: Высшая школа, 2001 г., -336 с.

6.1.3 **Конюхова, Е.А.** Электроснабжение объектов: Учебное пособие для студентов среднего профессионального образования / Е.А. Конюхова. - М.: Издательство «Мастерство», 2001 г., 320 с.

6.1.4 **Семенова, Н.Г.** Исследование и моделирование электроэнергетических объектов (учебное пособие) [Электронный ресурс] / Н.Г. Семенова, Л.А. Влацкая. Оренбургский гос. ун-т. Оренбург: ОГУ, 2022. Режим доступа: http://elilb.osu.ru/bitstream/123456789/14746/1/156790_20210928.pdf

6.1.5 **Ополева, Г.М.** Схемы и подстанции электроснабжения: справочник: учебное пособие / Г.М. Ополева. - М.: ФОРУМ ИНФРА – М. 2006 г., – 260 с.

6.1.6 **Кудрин, Б.И.** Электроснабжение промышленных предприятий: учебник / Б.И. Кудрин. – М.: Интернет Инжиниринг, 2005. – 672 с.: ил. – Библиогр. с. 661-662. – Предм. указ.: с. 664-670.

6.1.7 **Правила устройства электроустановок** [Комплект] : все действующие разделы шестого и седьмого изданий с изменениями и дополнениями по состоянию на 1 февраля 2015 года. - Москва : КНОРУС, 2015. - 488 с.

6.1.8 **Кулеева, Л. И.** Проектирование подстанции [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника / Л. И. Кулеева, С. В. Митрофанов, Л. А. Семенова. - Оренбург : ОГУ, 2016. Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/31691_20161004.pdf

Интернет-ресурсы:

- <http://www.electrolibrary.info/bestbooks/elsnabgeniye>;
- <http://elektromontazh.com/elektrosnabjenie.html>;
- <http://www.polyset.ru/GOST/all-doc/SN/SN-174-75/>;
- <http://www.k-volt.ru/stati-po-elektrosnabzheniyu/>;
- www.exponenta.ru – описание и примеры математических моделей в программах Mathcad, Matlab;
- www.mathnet.ru - общероссийский математический портал, предоставляет российским и зарубежным пользователям различные возможности в поиске информации по математическим моделям;
- <http://mpei.ru/> - сайт Московского энергетического института, учебные пособия и материалы по электроэнергетике;
- <http://window.edu.ru/> - единое окно доступа к образовательным ресурсам;
- <http://www.osu.ru> – сайт ФГБОУ ВО ОГУ ;
- <http://www.rsl.ru/> – Российская государственная библиотека;
- <http://window.edu.ru/window/catalog> – Единое окно доступа к образовательным ресурсам;
- <http://www.nlr.ru/> – Российская национальная библиотека;
- <http://www.gpntb.ru/> – Государственная публичная научно-техническая библиотека России;
- <http://www.elibrary.ru> – научная электронная библиотека;
- <http://www.scopus.com> – поиск литературы на иностранных языках.

6.2 Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. Операционная система Linux
2. Open Office/LibreOffice - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.

7 Места прохождения практики

- Оренбургский государственный университет;
- ОАО «Оренбургская теплоэнергетическая компания»;
- ООО «Инженерная группа «БСБ» ;
- ПО «Оренбургские городские электрические сети»;
- Филиал ПАО "Россети Волга" - "**Оренбургэнерго**".

8 Материально-техническое обеспечение практики

На кафедре электро- и теплоэнергетики имеется следующее материально-техническое обеспечение: аудитории № 8210 и 8208, оснащены проекторами, настенными экранами, системными блоками, мониторами; специализированный компьютерный класс: ауд. 8208, укомплектован 12 персональными компьютерами. На ПК установлены инструментальные среды MathCad 14; Multisim.

На кафедре ЭТЭ имеется следующее оборудование:

1. Ячейка КСО 298 с микропроцессорным блоком релейной защиты.
2. Ячейка К-204.
3. Измеритель показателя качества электроэнергии "Ресурс UF2M-3T-52-T-100-1000".
4. Измеритель параметров заземляющих устройств MRU-20.
5. Кабелетрассотечискатель "Атлет ТЭК-120 ГАЗ-4".
6. Микроомметр Metrel MI 3242.
7. Рефлектометр РИ-307МЗ.
8. Вафметр Metrel MI 2230.
9. Тепловизор Flir T620b.

в том числе лабораторные стенды:

10. "Автоматизированная система контроля и учета электроэнергии".
11. "Энергосбережение в системах электроснабжения".
12. "Распределительные электрические сети с оптимизацией режимов".
13. "Электрические измерения на электрических станциях и подстанциях".
14. "Электромонтаж и наладка системы "Умный дом".
15. "Учет электрической энергии и моделирование типичных схем ее хищения".
16. "Модель фотоэлектрической солнечной электростанции".
17. "Натурная модель ветроэнергетической установки".
18. "Модель электрической сети".
19. "Переходные процессы в системах электроснабжения".
20. "Релейная защита и автоматика".
21. "Качество электрической энергии в системах электроснабжения".
22. "Измерение электрической мощности и энергии".
23. "Распределительные сети систем электроснабжения".

К программе практики прилагается:

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике.