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.В.П.1 Научно-исследовательская работа»

Вид *производственная практика*
учебная, производственная

Тип *научно-исследовательская работа*

Форма *дискретная по периодам проведения 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.В.П.1 Научно-исследовательская работа*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

электро- и теплоэнергетики
протокол № _6_ от "_14_" апреля_ 2026_г.

Заведующий кафедрой
электро- и теплоэнергетики _____ В.Ю. Соколов
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
Зав. кафедрой ЭиТЭ _____ В.Ю. Соколов
должность *подпись* *расшифровка подписи*

Профессор каф. АЭЭМиЭТ _____ Н.Г. Семенова
должность *подпись* *расшифровка подписи*

_____ _____ _____
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
13.04.02 Электроэнергетика и электротехника _____ Э.Л. Греков
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Научный руководитель магистерской программы _____ Н.Г. Семенова
личная подпись *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
_____ С.А. Викторова
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству ИЭЭиС _____ С.А. Сильвашко
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Семенова Н.Г., 2026
© ОГУ, 2026

1 Цели и задачи освоения практики

Цель (цели) практики:

- приобретение магистрантами практических навыков и компетенций, необходимых для осуществления научно- исследовательской 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:

- анализ научно-технической литературы, в том числе иностранной, по теме исследования;
- 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 обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока П «Практика»

Пререквизиты практики: *Б1.Д.В.1 Электроснабжение промышленных предприятий, Б1.Д.В.2 Специальные электромеханические преобразователи, Б1.Д.В.3 Переменное электромагнитное поле, Б1.Д.В.4 Исследование и моделирование электроэнергетических систем, Б1.Д.В.5 Компьютерные технологии в электроэнергетике, Б1.Д.В.6 Релейная защита и автоматизация объектов энергетических комплексов, Б1.Д.В.7 Статическая и динамическая устойчивость энергосистем, Б1.Д.В.9 Микропроцессорная техника в исследовании и управлении энергетических комплексов, Б2.П.Б.У.1 Практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы*

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	УК-1-В-1 Применяет методы системного и критического анализа проблемных ситуаций УК-1-В-2 Разрабатывает стратегию действий, принимает конкретные решения	**Знать:** - стратегию действий, принимает конкретные решения для ее реализации;

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
действий	для ее реализации УК-1-В-3 Применяет методики постановки цели, определения способов ее достижения	**Уметь:** - применять методики постановки цели, определения способов ее достижения.. **Владеть:** -методами системного и критического анализа проблемных ситуаций.
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4-В-1 Демонстрирует знания правил и закономерностей личной и деловой устной и письменной коммуникации УК-4-В-2 Применяет коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия УК-4-В-3 Использует методики межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий	**Знать:** - правила и закономерностей 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...
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6-В-1 Демонстрирует знание методик самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения УК-6-В-2 Решает задачи собственного личностного и профессионального развития, определяет и реализовывает приоритеты совершенствования собственной познавательной деятельности	**Знать:** -методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения **Уметь:** - решать задачи собственного личностного и профессионального развития; **Владеть:** -реализацией приоритетов совершенствования собственной познавательной деятельности.
ПК*-1 Способен проводить	ПК*-1-В-1 Демонстрирует навыки	**Знать:**

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
научно-исследовательскую деятельность в области электроэнергетики и электротехники	использования научно-технических методов решения инженерных задач ПК*-1-В-3 Использует методы исследования и анализа временных статических и динамических характеристик электромеханических комплексов и автоматизированных систем управления ПК*-1-В-5 Планирует и ставит задачи исследования, выбирает методы экспериментальной оценки получаемых результатов	- 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; - анализировать, обобщать результаты научных исследований. **Владеть:** - 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.
ПК*-2 Способен разрабатывать модели, реализующие функционирование объектов профессиональной деятельности	ПК*-2-В-3 Рассчитывает и моделирует работу основных типов специальных электрических машин, анализирует внутренние процессы и выходные характеристики в различных режимах работы	**Знать:** - современные технические средства и методы исследования электроэнергетических объектов; - методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей в процессе проведения исследования. **Уметь:** - анализировать альтернативные варианты решения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
		исследовательских задач; - самостоятельно организовывать научное исследование; - самостоятельно выполнять теоретические и экспериментальные исследования; - обрабатывать полученные результаты теоретического и экспериментального исследований и проводить их анализ. **Владеть:** - навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских задач. - навыками постановки цели и задач исследования, формулирования основных выводов по поставленным задачам, представления результатов научного исследования и его изложения.
ПК*-3 Способен применять соответствующий математический аппарат при решении профессиональных задач	ПК*-3-В-5 Применяет методы численного и аналитического решения математических моделей электромеханических устройств	**Знать:** .- методы расчета электрических нагрузок,.. **Уметь:** -решать задачи о распространении и излучении электромагнитных волн - применять теорию нечетких множеств, и методы оптимизации для решения профессиональных задач. - применять математический аппарат для решения задач по определению статической и динамической устойчивости энергосистем **Владеть:** -навыками использования

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
		современных математических методов в решении оптимизационных задач электроэнергетики -математическим аппаратом для расчета процессов при функционировании различных объектов электроэнергетических комплексов и их влияния на устройства релейной защиты и автоматики...
ПК*-4 Способен применять современное программное обеспечение для проектирования и моделирования объектов профессиональной деятельности	ПК*-4-В-1 Применяет современное математическое, CAD, САПР программное обеспечение для проектирования и моделирования объектов профессиональной деятельности	**Знать:** - современное математическое, программное обеспечение для проектирования и моделирования объектов профессиональной деятельности; **Уметь:** - использовать современное программное обеспечение для создания управляющих программ микроконтроллерных систем управления... **Владеть:** - навыками анализа результатов экспериментальных исследований с применением современных программных средств...

4 Трудоемкость и содержание практики

4.1 Трудоемкость практики

Общая трудоемкость практики составляет 11 зачетных единиц (396 академических часов).
Практика проводится в 2, 3 семестрах.
Виды итогового контроля:
– 2 семестр: дифференцированный зачет;
– 3 семестр: дифференцированный зачет.

4.2 Содержание практики

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

- сбор, обработка, анализ, систематизация и обобщение научно-технической информации, зарубежного и отечественного опыта по направлению исследований в области электроэнергетики и электротехники;
- разработка теоретических моделей, позволяющих исследовать автоматизированные энергетические системы и комплексы;
- математическое моделирование электроэнергетических процессов, энергетических систем и комплексов с использованием современных технологий проведения научных исследований;
- использование проблемно-ориентированных методов анализа, синтеза и оптимизации процессов электроэнергетики и электротехники;
- разработка алгоритмического и программного обеспечения для решения научных задач электроэнергетики и электротехники;
- управление результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности;
- проведение экспериментов по заданным методикам, обработка и анализ результатов;
- обслуживание технологического оборудования для реализации производственных процессов;. **Этапы прохождения практики**

(Содержание этапа(ов) должно отражать виды работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью. Последний этап должен включать оформление отчетной документации и промежуточную аттестацию по итогам практики).

4.2.2 Название и содержание этапов практики

Семестр	Наименование раздела (этапа) НИР	Виды работ, включая самостоятельную работу студентов	Формы текущего контроля
2	Проектно-технологический раздел	Анализ научно-технической отечественной и зарубежной информации по теме исследования. Выбор методов и методик решения научных задач. Разработка математической модели предмета исследования, на основе современных методов исследования и информационных технологий.	Аналитическая статья. Выступления на конференциях. Письменный промежуточный отчет. Диф. зачет.
3	Экспериментальный раздел	Разработка плана эксперимента, проведение эксперимента, анализ и обработка результатов. Экспертиза проектного решения. Принятие решения о дальнейшем направлении исследований.	Представление руководителю результатов экспериментальных данных. Акт внедрения результатов исследований. Письменный промежуточный отчет. Диф. зачет

5 Формы отчетной документации по итогам практики

Каждый этап НИР сопровождается: написанием аналитической статьи; выступлением на конференциях; написанием письменного отчета по НИР и его защитой. Форма контроля НИР по каждому этапу представлена в таблице п. 4.2.2.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

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

6.1.1 Основная литература

6.1.1.1 **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.

6.1.1.2 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.

6.1.2 Дополнительная литература

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

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

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

6.1.2.4 **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.

6.1.2.5 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; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. - Оренбург : ОГУ, 2016.- 110 с. Режим доступа:

6.1.3 Периодические издания

Научно-технические журналы:
- «Электричество»
- «Энергетик»
- «Электрические станции»
- «Новости электротехники»
...

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

- 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.

7 Места прохождения практики

Местом НИР может являться как Оренбургский государственный университет, так и любое другое учебное заведение, материальная база которого отвечает требованиям проведения поставленных в задании исследований.

Базой НИР может также являться и промышленное предприятие, располагающее необходимой материальной базой:

- филиал ПАО «Россетти Волга» - «Оренбургэнерго» ;
- ГУП коммунальных электрических сетей Оренбургской области «Оренбургкоммунэлектросеть» ;
- филиал ПАО "ФСК ЕЭС" Оренбургское предприятие МЭС;
- филиал АО «СО ЕЭС» Оренбургское РДУ;
- ООО "Энерго Холдинг".

НИР проводится в течение всего периода реализации ООП в виде распределенной практики.

8 Материально-техническое обеспечение практики

На кафедре электро- и теплоэнергетики имеется следующее материально-техническое обеспечение:

- аудитории № 7412 и 7402, оснащены проекторами, настенными экранами, системными блоками, мониторами;

- 2 специализированных компьютерных класса: ауд. 7211 и 7308, укомплектованные 12 и 8 персональными компьютерами, соответственно. На ПК установлены инструментальные среды MathCad 14, КОМПАС V15; 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. Кабелетрассотечеискатель "Атлет ТЭК-120 ГАЗ-4".
6. Микроомметр Metrel MI 3242.
7. Рефлектометр РИ-307М3.
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".
24. "Электробезопасность в системах электроснабжения

К программе практики прилагается:

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике.