Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра электро- и теплоэнергетики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

«Б2.П.В.П.2 Преддипломная практика»

Вид *производственная практика*
учебная, производственная

Тип *преддипломная 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 2025

Рабочая программа практики «*Б2.П.В.П.1 Научно-исследовательская работа*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

электро- и теплоэнергетики
протокол № _7_от "_20_" _марта_ 2025_г.

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

Исполнители:
Зав. кафедрой ЭиТЭ _____ В.Ю. Соколов --

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. Бикташева
личная подпись *расшифровка подписи*

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

№ регистрации _____

© Семенова Н.Г., 2025
© ОГУ, 2025

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 обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока П «Практика»

Пререквизиты практики: *Б1.Д.В.9 Микропроцессорная техника в исследовании и управлении энергетических комплексов, Б2.П.Б.П.1 Проектная практика, Б2.П.В.У.1 Практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением применительно к области (сфере) профессиональной деятельности, Б2.П.В.П.1 Научно-исследовательская работа*

Постреквизиты практики: *Отсутствуют*

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

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
		способов ее достижения...
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 закономерности 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:** - реализовывавать приоритеты совершенствования собственной познавательной деятельности..
ПК*-1 Способен проводить научно-исследовательскую деятельность в области электроэнергетики и электротехники	ПК*-1-В-1 Демонстрирует навыки использования научно-технических методов решения инженерных задач ПК*-1-В-2 Понимает методы обеспечения систем автоматического проектирования, подходы к созданию САПР объектов профессиональной деятельности ПК*-1-В-3 Использует методы	**Знать:** - знать теоретические основы организации научно-исследовательской деятельности; - методы экспериментальной

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
	исследования и анализа временных статических и динамических характеристик электромеханических комплексов и автоматизированных систем управления ПК*-1-В-4 Демонстрирует знание устройства и принципа действия основных и перспективных типов специальных электромеханических преобразователей, их назначение и области применения ПК*-1-В-5 Планирует и ставит задачи исследования, выбирает методы экспериментальной оценки получаемых результатов	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-1 Рассчитывает и анализирует режимы работы электроснабжения объектов ПК*-2-В-2 Применяет уравнения магнитной гидродинамики для описания электромагнитных волн в вакууме и средах ПК*-2-В-3 Рассчитывает и моделирует работу основных типов специальных электрических машин, анализирует внутренние процессы и выходные характеристики в различных режимах работы ПК*-2-В-4 Определяет необходимый состав устройств релейной защиты и автоматики, исходя из требований нормативной документации ПК*-2-В-5 Демонстрирует основные компоненты и структурные элементы устройств релейной защиты и автоматики на электромеханической, полупроводниковой и микропроцессорной базе ПК*-2-В-6 Составляет и читает схемы	**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 исследовательских задач; - самостоятельно организовывать научное исследование; - самостоятельно выполнять теоретические и экспериментальные

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
	устройств релейной защиты и автоматики, измерительные и оперативные цепи ПК*-2-В-7 Демонстрирует навыки выявления основных показатели электропотребления, вскрывать причинно-следственные связи, определять цели, выбирать средства, выдвигать гипотезы и идеи, разрабатывать и принимать оптимальные технические решения по управлению электропотреблением ПК*-2-В-8 Анализирует, контролирует, оценивает и прогнозирует по результатам испытаний и диагностики состояние электроэнергетического и электротехнического оборудования электроэнергетических систем, и безопасность их эксплуатации и функционирования	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-1 Демонстрирует знание методов расчета электрических нагрузок, осветительных установок, токов короткого замыкания в цеховых сетях ПК*-3-В-2 Решает задачи о распространении и излучении электромагнитных волн ПК*-3-В-3 Применяет теорию нечетких множеств, теорию поля и методы оптимизации для решения профессиональных задач ПК*-3-В-4 Применяет математический аппарат для решения задач по определению статической и динамической устойчивости энергосистем ПК*-3-В-5 Применяет методы численного и аналитического решения математических моделей электромеханических устройств ПК*-3-В-6 Проводит сравнительный анализ математических методов и осуществляет выбор наилучшего для проведения исследования по теме научной работы ПК*-3-В-7 Использует современные математические методы в решении оптимизационных задач электроэнергетики ПК*-3-В-8 Обрабатывает и анализирует	**Знать:** .- методs 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 современных математических методов в решении оптимизационных задач электроэнергетики -математическим аппаратом для расчета

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
	результаты экспериментальных исследований с использованием статистических методов ПК*-3-В-9 Применяет методики расчёта уставок основных и дополнительных видов защит объектов электроэнергетических комплексов ПК*-3-В-10 Применяет математический аппарат для расчета процессов при функционировании различных объектов электроэнергетических комплексов и их влияния на устройства релейной защиты и автоматики	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 ПК*-4-В-2 Использует современное программное обеспечение для создания управляющих программ микроконтроллерных систем управления ПК*-4-В-3 Моделирует объекты электроэнергетических систем с применением специализированных программных продуктов ПК*-4-В-4 Обрабатывает и анализирует результаты экспериментальных исследований с применением современных программных средств	**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...
ПК*-5 Способен исследовать статические и динамические режимы работы энергетических систем	ПК*-5-В-1 Использует методы исследования и анализа временных статических и динамических процессов электроэнергетических систем ПК*-5-В-2 Применяет методы и способы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для определения электромагнитных свойств, параметров и характеристик устойчивости электроэнергетических систем ПК*-5-В-3 Составляет схемы замещения и выбирает методы для расчёта переходных процессов в аварийных ситуациях ПК*-5-В-4 Выделяет практические критерии области устойчивых режимов и оценки запасов устойчивости	**Знать:** -методы исследования и анализа временных статических и динамических процессов электроэнергетических систем; методы и способы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для определения электромагнитных свойств, параметров и характеристик

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
	ПК*-5-В-5 Демонстрирует навыки по разработке мероприятий для повышения устойчивости электроэнергетических систем	устойчивости электроэнергетических систем **Уметь:** - составлять схемы замещения и выбирать методы для расчёта переходных процессов в аварийных ситуациях.. **Владеть:** .- навыками по разработке мероприятий для повышения устойчивости электроэнергетических систем..
ПК*-6 Способен применять модели и методы искусственного интеллекта при проектировании систем управления автоматизированными энергетическими системами и комплексами	ПК*-6-В-1 Формулирует основные положения в области проектирования интеллектуальных систем управления автоматизированными энергетическими системами и комплексами ПК*-6-В-2 Определяет тип модели представления знаний при проектировании автоматизированных энергетических систем и комплексов ПК*-6-В-3 Применяет методы экспертного оценивания при проектировании и исследовании электроэнергетических систем ПК*-6-В-4 Применяет основы теории нечетких множеств, нечеткой логики при проектировании систем управления электроэнергетических систем ПК*-6-В-5 Использует навыки математического описания физических процессов и решения задач электропотребления	**Знать:** - основные положения в области проектирования интеллектуальных систем управления автоматизированными энергетическими системами и комплексами **Уметь:** -определять тип модели представления знаний при проектировании автоматизированных энергетических систем и комплексов... **Владеть:** -навыками математического описания физических процессов и решения задач электропотребления...
ПК*-7 Способен реализовать современные энергосберегающие технологии при проектировании энергетических систем и комплексов	ПК*-7-В-1 Разрабатывает технические решения, направленные на снижение потерь топливно-энергетических ресурсов ПК*-7-В-2 Разрабатывает технико-экономическое обоснование внедрения энергосберегающих проектов ПК*-7-В-3 Демонстрирует умения применять основные законодательно-нормативные документы по энергосбережению при проектировании энергетических систем и комплексов ПК*-7-В-4 Решает комплексные проблемы на основе интеграции различных методов и методик с целью достижения максимальной энергоэффективности энергетических систем и комплексов	**Знать:** -технические решения, направленные на снижение потерь топливно-энергетических ресурсов. **Уметь:** -разрабатывать технико-экономическое обоснование внедрения энергосберегающих проектов - применять основные законодательно-нормативные документы по энергосбережению при

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
		проектировании энергетических систем и комплексов **Владеть:** - навыками технико-экономическое обоснование внедрения энергосберегающих проектов

4 Трудоемкость и содержание практики

4.1 Трудоемкость практики

Общая трудоемкость практики составляет 25 зачетных единиц (900 академических часов).
Практика проводится в 4 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;
- проведение экспериментов по заданным методикам, обработка и анализ результатов;
- обслуживание технологического оборудования для реализации производственных процессов.

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 четырёхбальной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

По результатам преддипломной практики студенты представляют подготовленные ими к

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://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/160768_20220127.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.: Интермет 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

6.1.9 **Семенова, Н. Г**. Выпускная квалификационная работа магистра по направлению «Электроэнергетика и электротехника» (учебное пособие) [Электронный ресурс] / Н.Г. Семенова, Э.Л. Греков, Л.А. Влацкая; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2024. – 105 с.

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 Linox
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

Местом проведения преддипломной практики может являться как Оренбургский государственный университет, так и электрические станции и подстанции; промышленные предприятия (объединения) электроэнергетической направленности, располагающие необходимой материальной базой.

- ОАО «Оренбургская теплогенерирующая 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 № 8208 и 8209, оснащены проекторами, настенными экранами, системными блоками, мониторами; специализированный компьютерный класс ауд. 8208, укомплектованный 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. 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".

К программе практики прилагается:

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике.