



КГУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор  
Института электроэнергетики и  
электроники

\_\_\_\_\_ Р.Р. Гибадуллин

« 24 » февраля 2026г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

**Б2.В.03(П) Производственная практика (эксплуатационная)**

---

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность  
(профиль) Автоматика энергосистем

Квалификация \_\_\_\_\_ Магистр

---

г. Казань, 2026

Программу разработал(и):

Наименование кафедры	Должность, уч.степень, уч.звание	ФИО разработчика
Релейной защиты и автоматизации электроэнергетических систем	Доцент	Гавриленко А.Н.

Согласование	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
Одобрена	Релейной защиты и автоматизации электроэнергетических систем	06.02.2026	№ 7	Зав. каф. РЗА, д.т.н., профессор Писковацкий Ю.В.
Согласована	Релейной защиты и автоматизации электроэнергетических систем	06.02.2026	№ 7	Зав. каф. РЗА, д.т.н., профессор Писковацкий Ю.В.
Согласована	Учебно-методический совет ИЭЭ	24.02.2026	№5	Директор ИЭЭ, к.т.н., доцент Гибадуллин Р.Р.
Одобрена	Ученый совет ИЭЭ	24.02.2026	№6	Директор ИЭЭ, к.т.н., доцент Гибадуллин Р.Р.

## **Цель, задачи и планируемые результаты обучения по производственной практике**

Целью практики является:

приобретение опыта практической работы, в том числе самостоятельной, и овладение навыками профессиональной деятельности.

Задачами практики являются:

изучение оборудования производства и передачи электроэнергии, правил технической эксплуатации электроустановок, правил устройства электроустановок, правил техники безопасности, приобретение навыков работы с технической документацией;

ознакомление с методами планирования производства;

изучение действующих схем электроэнергетических систем, схем электроснабжения предприятий и т.д.;

ознакомление с организацией управления электроэнергетической системой;

приобретение и развитие производственных навыков по проектированию релейной защиты и автоматики электроэнергетического оборудования;

ознакомление с организацией служб противопожарной охраны, охраны труда, охраны окружающей среды и мероприятиями по технике безопасности;

приобретение необходимых знаний и навыков организаторской и общественной работы в трудовом коллективе;

сбор и систематизация материалов и исходных данных для выполнения выпускной квалификационной работы.

Компетенции, формируемые по освоению практики, запланированные результаты обучения, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
<b>Профессиональные компетенции (ПК)</b>	
ПК-1 Способен организовывать и выполнять работы по техническому обслуживанию и эксплуатации цифровых и других типов устройств релейной защиты и автоматики	ПК-1.1 Применяет нормативные документы и инструкции по техническому обслуживанию и эксплуатации цифровых и других типов устройств релейной защиты и автоматики
	ПК-1.2 Формулирует задания по техническому обслуживанию и эксплуатации цифровых и других типов устройств релейной защиты и автоматики
	ПК-1.3 Обеспечивает безопасное выполнение работы при техническом обслуживании и эксплуатации цифровых и других типов устройств релейной защиты и автоматики

ПК-3 Способен выполнять полную проверку взаимодействия элементов устройств РЗА на цифровых подстанциях	ПК-3.1 Организует ЛВС на цифровых подстанциях с использованием протоколов системы стандартов передачи данных и настраивает терминалы РЗА  ПК-3.2 Интегрирует новые устройства РЗА (интеллектуальные устройства) в существующую цифровую среду подстанции, включая внесение изменений в общий файл конфигурации
--	--

## **2. Место производственной практики в структуре ОП**

Практика производственная (эксплуатационная) относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки магистров 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника профиля «Автоматика энергосистем».

## **3. Формы и способы проведения практики**

Способ проведения практики выездная, стационарная  
 Форма проведения практики непрерывно

Форма проведения практики – самостоятельная работа под руководством назначенного руководителя. Практика может быть реализована в виде практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, научно-исследовательской работы.

## **4. Место и время проведения практики**

Практика проводится на 2 курсе в 4 семестре.

Базами для прохождения производственной (эксплуатационной) практики являются структурные подразделения предприятий промышленности, научно-исследовательских; организаций и учреждений г.Казани и Республики Татарстан, с которыми КГЭУ заключил договора о сотрудничестве по организации практик обучающихся: Филиал АО «СО ЕЭС» РДУ Татарстана, АО «Сетевая компания», Филиал АО «Сетевая компания» Казанские электрические сети, ПАО «МРСК Волги», ООО «ЛУКОЙЛЭНЕРГОСЕТИ», что соответствует объектам и видам профессиональной деятельности выпускника по данной основной профессиональной образовательной программе. Также практика может проходить в лабораториях кафедр Казанского государственного энергетического университета, в первую очередь кафедры «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем» и учебных полигонах «Подстанция 110/10 кВ» и «Распределительные сети 0,4-10 кВ».

## 5. Объем, структура и содержание практики

### 5.1 Объем практики

#### Для концентрированной

Вид учебной работы	Семестры
	4
Объем практики (зачетные единицы)	6
Объем практики (часы)	216
Групповые консультации	2
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, в том числе:	214
Подготовка к промежуточной аттестации	18
Промежуточная аттестация:	Зачет с оценкой

### 5.2 Структура и содержание практики

№ п/п	Разделы (этапы) и содержание практики	Коды компетенций с индикаторами	Оценочные средства и формы текущего контроля
1	2	3	7
<b>1</b>	<b>Подготовительный этап</b>		
1.1	Установочное занятие. Инструктаж по ТБ. Экскурсия по отделам и научным лабораториям предприятия (организации, университета).	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	ТК1: контроль заполнения дневников. Собеседование
<b>2</b>	<b>Основной этап</b>		
2.1	Изучение опыта и приобретение навыков эксплуатации современного оборудования и приборов, терминалов релейной защиты и автоматики (в соответствии с целями магистерской программы).	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2	Собеседование

2.2	Изучение и освоение способов и методов программирования, наладки устройств релейной защиты и автоматики, микропроцессорных контроллеров. 20ч. Проверка действующих (разработанных) алгоритмов релейной защиты с помощью специализированных устройств (программного обеспечения) моделирования режимов работы электроэнергетической системы. 10ч.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2	Собеседование
2.3	Освоение способов и методов эксплуатации, испытания и ремонта технологического оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности. 40 ч. Составление протокола проведенных испытаний (натурных или модельных). 16 ч.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2	Собеседование
2.4	Изучение и освоение способов и методов монтажа, регулировки, испытаний и сдачи в эксплуатацию электроэнергетического и электротехнического оборудования; наладки и опытной проверки электроэнергетического и электротехнического оборудования; приемки и освоения вводимого оборудования.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2	Собеседование
2.5	Изучение и освоение способов и методов проверки технического состояния и остаточного ресурса оборудования и организации профилактических осмотров и текущего ремонта, составления заявок на оборудование и запасные части и подготовки технической документации на ремонт.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2	Собеседование
<b>3</b>	<b>Заключительный этап</b>		
3.1	Обработка и анализ собранного материала и результатов работы, подготовка отчета по практике.	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2	ТКЗ: проверка дневников Собеседование
<b>4</b>	<b>Промежуточная аттестация</b>		

4.1	Промежуточная аттестация	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-3.1 ПК-3.2	ОМ: отчет по результатам практики с отметкой в дневнике практики о выполнении; защита отчета по практике; зачет с оценкой
-----	--------------------------	--	---

### 5.3 Перечень примерных индивидуальных заданий по практике

Индивидуальное задание (ИЗ) магистранта при прохождении практики определяется руководителем практики и может соответствовать теме магистерской диссертации.

Примерами ИЗ и их составляющих могут быть:

1. Изучение средств автоматизации, применяемых при эксплуатации электротехнического и электроэнергетического оборудования.
2. Изучение методов и средств автоматизированных систем управления технологическими процессами электроэнергетической и электротехнической промышленности.
3. Эксплуатация и ТО автоматики кабельно-воздушной линии 110кВ.
4. Эксплуатация и ТО релейной защиты и автоматики ПС 110/10кВ.
5. Эксплуатация и ТО релейной защиты воздушной линии 110кВ.
6. Эксплуатация и ТО релейной защиты и автоматики блока генератор ТГВ-200.
7. Эксплуатация и ТО релейной защиты и автоматики подстанции 35/6 кВ.
8. Эксплуатация и ТО релейной защиты воздушной линии электропередачи напряжением 35 кВ.
9. Эксплуатация и ТО релейной защиты и автоматики блока генератор-трансформатор.
10. Эксплуатация и ТО релейной защиты трансформатора 110/35/10 кВ мощностью 16 МВА.
11. Эксплуатация и ТО релейной защиты и автоматики воздушных линий 10 кВ.
12. Эксплуатация и ТО защит генератора ТВФ-63 работающего на сборные шины 6 кВ.
13. Эксплуатация и ТО релейной защиты распределительной подстанции 10 кВ.
14. Эксплуатация и ТО защит тупиковой воздушной линии 110 кВ на базе микропроцессорного шкафа.
15. Эксплуатация и ТО релейной защиты генератора мощностью 25 МВА, работающего на сборные шины.
16. Эксплуатация и ТО релейной защиты и автоматики трансформатора мощностью 25 МВА.
17. Эксплуатация и ТО релейной защиты и автоматики трансформатора 110/10 кВ мощностью 63 МВА.
18. Эксплуатация и ТО релейной защиты и автоматики воздушной линии 110 кВ.
19. Эксплуатация и ТО релейной защиты кабельной линии 10 кВ.
20. Эксплуатация и ТО релейной защиты воздушной линии 220 кВ.

21. Эксплуатация и ТО релейной защиты блока генератор-трансформатор
22. Эксплуатация и ТО защит тупиковой воздушной линии 110 кВ.
23. Эксплуатация и ТО релейной защиты шин 6 кВ ГРУ с рабочей секционированной и резервной системами шин.
24. Эксплуатация и ТО релейной защиты воздушной линии электропередачи напряжением 35 кВ.
25. Эксплуатация и ТО релейной защиты трансформатора 110/10 мощностью 40 МВА.
26. Изучение эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями магистерской программы).
27. Освоение прикладного программного обеспечения, применяемого при эксплуатации и обслуживании устройств электротехнического и электроэнергетического оборудования.

## **6. Оценивание результатов прохождения практики**

Оценивание результатов прохождения практики осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение периода прохождения практики, включает устный опрос.

Промежуточная аттестация по практике осуществляется в форме зачета с оценкой, которая проводится, как правило, в форме публичной защиты отчета по практике.

Отчет по практике является основным документом, характеризующим работу обучающегося во время практики. Отчет составляется в соответствии с программой практики и содержит следующие разделы:

1. Введение. Цель и задачи практики
2. Индивидуальное задание на практику
3. Результаты выполненного индивидуального задания
4. Выводы и рекомендации по совершенствованию процессов и производств предприятия (по индивидуальному заданию)
5. Список использованных источников (включая техническую документацию предприятия)
6. Приложения

### *Требования к оформлению отчета*

Текстовая часть отчета оформляется в соответствии с ГОСТ 7.32-2001 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».

Размеры полей не менее: левого – 30 мм, правого – 10 мм, верхнего – 20 мм и нижнего – 20 мм. Нумерация страниц отчета - сквозная: от титульного листа до последнего листа приложений. Номер страницы на титульном листе не проставляют. Номер страницы ставят в центре нижней части листа, точка после номера не ставится. Страницы, занятые таблицами и иллюстрациями, включают в сквозную нумерацию.

Объем отчета должен быть не менее 20 страниц рукописного текста (без приложений). Описания должны быть сжатыми. Объем приложений не регламентируется.

Титульный лист является первым листом отчета, после которого помещается задание на практику. Титульный лист и задание не нумеруются, но входят в общее количество страниц. Титульный лист отчета оформляется по установленной единой форме, приводимой в приложении. За титульным листом в отчете помещается содержание.

Разделы отчета нумеруют арабскими цифрами в пределах всего отчета.

Наименования разделов должны быть краткими и отражать содержание раздела.

Переносы слов в заголовке не допускаются.

Цифровой материал необходимо оформлять в виде таблиц. Каждая таблица должна иметь номер и тематическое название. Таблицу следует помещать после первого упоминания о ней в тексте.

Приложения оформляют как продолжение отчета. В Приложении помещают материалы, не вошедшие в основной текст отчета.

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение», его обозначения и степени.

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность.

Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

По окончании практики студент защищает отчет перед комиссией, состоящей из представителей кафедры.

На защиту выносятся подготовленная по отчету презентация.

Основными критериями оценки прохождения производственной практики являются:

1. Деловая активность студента в процессе практики.
2. Дисциплина студента.
3. Устные ответы студента при защите практики.
4. Качество выполненного отчёта о практике.
5. Представление презентации отчета по практике.

По итогам практики обучающийся представляет отчетную документацию.

№ п/п	Перечень отчетной документации
1	Утвержденное индивидуальное задание на практику с рабочим графиком (планом), согласованное руководителем практики
2	Дневник практики с отметкой о прохождении вводного инструктажа по технике безопасности и инструктажа по технике безопасности на рабочем месте, с подписями руководителей практики
3	Отзыв с оценкой руководителя практики
4	Отчет обучающегося, составленный в соответствии с требованиями

Шкала оценки результатов прохождения практики:

			Уровень сформированности индикатора компетенции
--	--	--	---

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий		
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54		
			Шкала оценивания					
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно		
			зачтено			не зачтено		
ПК-1	ПК-1.1	знать:						
		Порядок применения и испытания средств защиты, необходимых для безопасной эксплуатации и обслуживании устройств релейной защиты и автоматики. Нормативные документы и инструкции, применяемые при техническом обслуживании и эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики согласно заданию на практику.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки		
		уметь:						
		Применять инструкции по организации производства работ в устройствах РЗА электростанций и подстанций.	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи отдельными не существенным недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые недочетами	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки		
		владеть:						

	<p>навыками работы с нормативными документами и инструкциями по техническому обслуживанию и эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики (в частности - навыками оформления технической документации).</p>	<p>Продемонстрированы навыки при решении указанных задач без ошибок и недочетов</p>	<p>Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач некоторыми недочетами</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки</p>
ПК-1.2	<p>знать:</p>				
	<p>Нормативные документы и инструкции, применяемые при формулировании задания на техническое обслуживание и эксплуатацию устройств релейной защиты и автоматики согласно заданию на практику.</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок</p>	<p>Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок</p>	<p>Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки</p>
	<p>уметь:</p>				
	<p>Составлять бланки переключений и другие оперативные документы, используемые при эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики.</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными не существенным и недочетами, выполнены все задания в полном объеме</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, некоторые недочетами</p>	<p>Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки</p>
	<p>владеть:</p>				

	Навыком анализа и проверки бланков переключений и других оперативных документов.	Продемонстрированы навыки при решении указанных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
ПК-1.3	знать:				
	Знать нормативные документы по безопасному выполнению работ при техническом обслуживании и эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики на объекте прохождения практики.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
	уметь:				
	Проводить работы по техническому обслуживанию и эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики с учетом требований по охране труда и технике безопасности.	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи (на примере шкафа защиты воздушной линии 110кВ или трансформатора) в полном объеме.	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, некоторые недочетами.	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
	владеть:				

		<p>Методами приемами безопасного выполнения работ в техническом обслуживании и эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики на объекте прохождения практики.</p>	<p>Продемонстрированы навыки при решении указанных задач без ошибок и недочетов</p>	<p>Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки</p>
ПК-3	ПК-3.1	<p>знать:</p> <p>методы взаимодействия элементов устройств РЗА на цифровых подстанциях</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующей программе, имеет место несколько не грубых ошибок</p>	<p>Минимальный допустимый уровень знаний, имеет место много грубых ошибок</p>	<p>Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки</p>
		<p>уметь:</p> <p>выполнять полную проверку взаимодействия элементов устройств РЗА на цифровых подстанциях</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами</p>	<p>Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки</p>
		<p>владеть:</p>				

	<p>навыками организации ЛВС на цифровых подстанциях и настраивания терминалов РЗА с использованием протоколов системы стандартов передачи данных</p>	<p>Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов</p>	<p>Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки</p>
ПК-3.2	знать:				
<p>особенности работы, назначение, методы и алгоритмы систем электроэнергетики и использованием цифровых технологий</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько не грубых ошибок</p>	<p>Минимальный допустимый уровень знаний, имеет место много грубых ошибок</p>	<p>Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки</p>	
уметь:					
<p>выполнять полную проверку взаимодействия технических устройств электроэнергетики и использованием цифровых технологий</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами</p>	<p>Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки</p>	
владеть:					

		углубленным знанием интеграции новых цифровых устройств электроэнергетики и существующую цифровую среду подстанции	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач некоторыми недочетами	При решении стандартных задач продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
--	--	--	--	---	---	--

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе практики. *Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов прохождения практики, хранится на кафедре-разработчика в бумажном и электронном виде.*

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

### 7.1 Учебно-методическое обеспечение

#### 7.1.1 Основная литература

1. Гусев В. Г., Гусев Ю. М. Электроника и микропроцессорная техника : учебник. – М. : Кнорус, 2016. – 1 экз. – URL: <https://www.book.ru/book/919270/> (дата обращения: 08.04.2026).

2. Овчаренко Н. И., Дьяков А. Ф. Автоматика энергосистем : учебник. – М. : Издательский дом МЭИ, 2017. – 1 экз. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011171.html> (дата обращения: 08.04.2026).

3. Красник В. В., Меламед А. М. Эксплуатация электрических подстанций и распределительных устройств : производственно-практическое пособие. – М. : ЭНАС, 2016. – 1 экз. – URL: <https://e.lanbook.com/book/104576> (дата обращения: 08.04.2026).

4. Голубева Н. В. Математическое моделирование систем и процессов : учебное пособие. – СПб. : Лань, 2016. – 1 экз. – URL: <https://e.lanbook.com/book/76825> (дата обращения: 08.04.2026).

5. Щербакова Т. Ф., Козлов С. В., Коробков А. А. Вычислительная техника и информационные технологии : учебное пособие для вузов. – М. : Академия, 2012. – 20 экз.

6. Дворецкий С. И., Муромцев Ю. Л., Погонин В. А., Схиртладзе А. Г. Моделирование систем : учебник для вузов. – М. : Академия, 2009. – 100 экз.

7. Смирнов Ю. А., Соколов С. В., Титов Е. В. Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники : учебное пособие. – СПб. : Лань, 2013. – 1 экз. – URL: <https://e.lanbook.com/book/12948> (дата обращения: 08.04.2026).

8. Новиков Ю. Н. Подготовка и защита магистерских диссертаций и бакалаврских работ : учебное пособие. – СПб. : Лань, 2015. – 1 экз. – URL: <https://e.lanbook.com/book/64881> (дата обращения: 08.04.2026).

### 7.1.2 Дополнительная литература

1. Башарин С. А., Федоров В. В. Теоретические основы электротехники. Теория электрических цепей и электромагнитного поля : учебное пособие. – М. : Академия, 2008. – 361 экз.

2. Павлов В. Н. Схемотехника аналоговых электронных устройств : учебное пособие для вузов. – М. : Академия, 2008. – 50 экз.

3. Карапетян И. Г., Файбисович Д. Л., Шапиро И. М. Справочник по проектированию электрических сетей : справочное издание. – М. : ЭНАС, 2017. – 1 экз. – URL: <https://e.lanbook.com/book/104578> (дата обращения: 08.04.2026).

4. Басс Э. И., Дорогунцев В. Г., Дьяков А. Ф. Релейная защита электроэнергетических систем : учебное пособие для вузов. – М. : Издательский дом МЭИ, 2006. – 212 экз.

5. Евстифеев А. В. Микроконтроллеры AVR семейств Tiny и Mega фирмы ATMEL : учебное пособие. – М. : Додэка-XXI, 2007. – 15 экз.

6. Мышляева И. М. Цифровая схемотехника : учебник. – М. : Академия, 2005. – 64 экз.

7. Смирнов Ю. А. Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие / Ю. А. Смирнов. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 456 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/174286>. - Текст : электронный.

8. Долин П. А. Основы техники безопасности в электроустановках : учебное пособие для вузов / П. А. Долин. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Энергоатомиздат, 1984. - 448 с. : ил. - Текст : непосредственный

При реализации практики могут применяться: электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В образовательном процессе и для аттестации могут использоваться:

- дистанционные курсы (ДК) размещенные на площадке LMS Moodle, URL: <http://lms.kgeu.ru/>;

- электронные образовательные ресурсы (ЭОР), размещенные в личных кабинетах студентов Электронного университета КГЭУ, URL:<http://e.kgeu.ru/>

## 7.2 Информационное обеспечение

### 7.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

1.Электронные ресурсы КГЭУ: <https://lms.kgeu.ru/>

2.ЭБС "Лань" [e.lanbook.com](http://e.lanbook.com)

3.Сайт производителя и разработчика цифрового вторичного оборудования для энергетики и промышленности ООО НПП «ЭКРА» [www.ekra.ru](http://www.ekra.ru)

4.Сайт разработчика цифровых решений для энергетики и промышленности. [www.prosoftsystems.ru](http://www.prosoftsystems.ru)

5.Сайт производителя и разработчика микропроцессорных устройств РЗА НПП Бреслер [www.bresler.ru](http://www.bresler.ru)

6.Сайт производителя оборудования для энергетики. [www.schneider-electric.com](http://www.schneider-electric.com)

### 7.2.2. Профессиональные базы данных

1. Российская национальная библиотека <http://nlr.ru/> <http://nlr.ru/>

2. Web of Science      <https://webofknowledge.com/>      <https://webofknowledge.com/>
3. КиберЛенинка      В <https://cyberleninka.ru/>      В <https://cyberleninka.ru/>
4. Научно-образовательный портал Высшей школы экономики  
<http://ecsocman.hse.ru/>      <http://ecsocman.hse.ru/>
5. Scopus      <https://www.scopus.com>      <https://www.scopus.com>
6. Мировая цифровая библиотека      В <http://wdl.org>      В <http://wdl.org>
7. Book On Line      [bookonline.ru](http://bookonline.ru)      [bookonline.ru](http://bookonline.ru)
8. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU      <http://elibrary.ru>  
<http://elibrary.ru>
9. Электронная библиотека диссертаций (РГБ)      [diss.rsl.ru](http://diss.rsl.ru)      [diss.rsl.ru](http://diss.rsl.ru)
10. Сайт системы DVS для работы с Электронной библиотекой диссертаций РГБ (Э1 РГБ)      <https://dvs.rsl.ru>      <https://dvs.rsl.ru>
11. Национальная электронная библиотека (НЭБ)  
<https://rusneb.ru/><https://rusneb.ru/>
12. Техническая библиотека      <http://techlibrary.ru>      <http://techlibrary.ru>
13. eLIBRARY.RU      [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)      [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)
14. Russian Science Citation Index (RSCI)      [clarivate.ru](http://clarivate.ru)      [clarivate.ru](http://clarivate.ru)
15. Web of Science      [apps.webofknowledge.com](http://apps.webofknowledge.com)      [apps.webofknowledge.com](http://apps.webofknowledge.com)

### 7.2.3. Информационно-справочные системы

Информационные справочные системы – ИСС «Кодекс» / «Техэксперт»

Адрес: <http://app.kgeu.local/Home/Apps>

«Гарант» <http://www.garant.ru/>      <http://www.garant.ru/>

«Консультант плюс» <http://www.consultant.ru/>      <http://www.consultant.ru/>

### 7.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

1. Windows 7 Профессиональная (Starter) Пользовательская операционная система

2. MATLAB Academic new Product From 10 to 24 Group Licenses (per License)  
Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений.

3. Simulink Academic new Product From 10 to 24 Group Licenses (per License)  
Графическая среда имитационного моделирования

4. Компас-3D V13      Программное обеспечение для трёхмерного моделирования

5. Браузер Chrome      Система поиска информации в сети интернет

6. Браузер Firefox Система поиска информации в сети интернет

7. OpenOffice Пакет офисных приложений

8. Adobe Acrobat Пакет программ для создания и просмотра файлов формата PDF

9. Adobe Flash Player Подключаемый модуль для браузера и среды выполнения веб-

## 8. Материально-техническое обеспечение практики

Разделы (этапы) практики	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
<b>Основная работа</b> (Практики)	Учебная аудитория для практик (и практических работ) Полигон 110/35/10 кВ	ячейки 10 кВ, 4 шт. (ввод 10 кВ, КВЛ 10 кВ, ТН 10 кВ, ТСН 10 кВ), щит собственных нужд, зарядно - подзарядный агрегат, шкафы релейной защиты фирмы ЭКРА (4 шт.) (защита трансформатора 110 кВ, защита ввода 10 кВ, защита КВЛ 10 кВ, защита ТН 10 кВ), шкаф ОБР, шкаф пожарной сигнализации, пункт управления подстанцией (локальная информационная сеть, видеонаблюдение, пульт управления, пожарная сигнализация), компьютер в комплекте с монитором (4 шт.)
<b>Подготовительный этап. Основная работа</b> (Аттестация и лекции (орг. собрания), практики)	Учебная аудитория для лекционных и практических занятий	доска аудиторная, компьютер в комплекте с монитором, проектор, стенд лабораторный «Характеристики электромагнитных реле», установка ЭУ5000
Самостоятельная работа	Компьютерный класс с выходом в Интернет А-309	компьютеры с мониторами (12 шт.), проектор
	Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, экран, мультимедийный проектор, программное
<b>Основная работа, аттестация</b>	Учебная аудитория для лекционных занятий и проведения аттестации	доска аудиторная, компьютер в комплекте с монитором

## 9. Условия проведения практики для лиц с ограниченными

## **возможностями здоровья и инвалидов**

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www//kgeu.ru](http://www//kgeu.ru). Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.

**Вносимые изменения и утверждения на новый учебный год**

№ П/П	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. реализующей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК института (факультета), в состав которого входит выпускающая
1	2	3	4	5	6
1					
2					
3					



**КГУ**

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГУ»)**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
по производственной практике**

**Б2.В.03(П) Производственная практика (эксплуатационная)**

Направление 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника  
подготовки

Направленность (профиль) Автоматика энергосистем

Квалификация

Магистр

Оценочные материалы по производственной практике - предназначены для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций.

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля (ТК) и промежуточной аттестации, проводимых по балльно-рейтинговой системе (БРС).

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по практике, проводится в виде индивидуального и (или) группового опроса (устно или письменно); защиты презентаций проектов, др. заданий, выполненных индивидуально или группой обучающихся; контроля выполнения самостоятельной работы обучающихся, др. (*выбрать нужное или добавить*).

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по практике за определенный период и проводится в форме зачета с оценкой.

Оценочные материалы включают задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, разработанные в соответствии с рабочей программой (*учебной / производственной*) практики.

## 1. Технологическая карта

### Семестр 2

Наименование этапа	Рейтинговые показатели					
	Формы и вид контроля	I текущий контроль	II текущий контроль	III текущий контроль	Итого	Промежуточная аттестация
<b>Подготовительный</b>	<b>ТК1</b>	<b>5</b>			<b>5</b>	
Собеседование по отчету		5				
<b>Рабочий</b>	<b>ТК2</b>		<b>30</b>		<b>30</b>	
Собеседование по отчету			30			
<b>Отчетный</b>	<b>ТК3</b>			20	<b>20</b>	
Промежуточная аттестация (зачет с оценкой )	<b>ОМ</b>					0-45

## 2. Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации

Шкала оценки результатов прохождения практики:

Код компетенции	Код индикатора компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности индикатора компетенции			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			от 85 до 100	от 70 до 84	от 55 до 69	от 0 до 54
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено		не зачтено	
ПК-1	ПК-1.1	знать:				
		<p>Порядок применения и испытания средств защиты, необходимых для безопасной эксплуатации и обслуживании устройств релейной защиты и автоматики. Нормативные документы и инструкции, применяемые при техническом обслуживании и эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики согласно заданию на практику.</p>	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки
		уметь:				

	<p>Применять инструкции по организации производства работ в устройствах РЗА электростанций и подстанций.</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными не существенным и недочетами, выполнены все задания в полном объеме</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые недочетами</p>	<p>Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки</p>
<p>владеть:</p>					
	<p>навыками работы с нормативными документами и инструкциями по техническому обслуживанию и эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики (в частности навыками оформления технической документации).</p>	<p>Продемонстрированы навыки при решении указанных задач без ошибок и недочетов</p>	<p>Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки</p>
<p>ПК-1.2</p>	<p>знать:</p>				
	<p>Нормативные документы и инструкции, применяемые при формулировании задания на техническое обслуживание и эксплуатацию устройств релейной защиты и автоматики согласно заданию на практику.</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок</p>	<p>Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок</p>	<p>Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки</p>
<p>уметь:</p>					

	Составлять бланки переключений и другие оперативные документы, используемые при эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики.	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными не существенным и недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, некоторые недочетами	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки
владеть:					
	Навыком анализа и проверки бланков переключений и других оперативных документов.	Продемонстрированы навыки при решении указанных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
ПК-1.3	знать:				

<p>Знать нормативные документы по безопасному выполнению работ в техническом обслуживании и эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики на объекте прохождения практики.</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок</p>	<p>Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок</p>	<p>Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки</p>
<p>уметь:</p>				
<p>Проводить работы по техническому обслуживанию и эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики с учетом требований по охране труда и технике безопасности.</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи (на примере шкафа защиты воздушной линии 110 кВ трансформатор а) в полном объеме.</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, некоторые недочетами.</p>	<p>Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки</p>
<p>владеть:</p>				

		<p>Методами и приемами безопасного выполнения работ в техническом обслуживании и эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики на объекте прохождения практики.</p>	<p>Продемонстрированы навыки при решении указанных задач без ошибок и недочетов</p>	<p>Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач некоторыми недочетами</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки</p>
ПК-3	ПК-3.1	<p>знать:</p> <p>методы взаимодействия элементов устройств РЗА на цифровых подстанциях</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующей программе, имеет место несколько грубых ошибок</p>	<p>Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много грубых ошибок</p>	<p>Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки</p>
		<p>уметь:</p> <p>выполнять полную проверку взаимодействия элементов устройств РЗА на цифровых подстанциях</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами</p>	<p>Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки</p>
		<p>владеть:</p>				

	<p>навыками организации ЛВС на цифровых подстанциях и настраивания терминалов РЗА с использованием протоколов системы стандартов передачи данных</p>	<p>Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов</p>	<p>Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки</p>
ПК-3.2	знать:				
	<p>особенности работы, назначение, методы и алгоритмы систем электроэнергетики и использованием цифровых технологий</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько грубых ошибок</p>	<p>Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много грубых ошибок</p>	<p>Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки</p>
	уметь:				
	<p>выполнять полную проверку взаимодействия технических устройств электроэнергетики и использованием цифровых технологий</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами</p>	<p>Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки</p>
	владеть:				

		углубленным знанием интеграции новых цифровых устройств электроэнергетики и существующую цифровую среду подстанции	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач некоторыми недочетами	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки
--	--	--	--	---	---	---