



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

Директор  
Института электроэнергетики и  
электроники

\_\_\_\_\_ Р.Р. Гибадуллин  
« 24 » февраля 2026г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ (ПРАКТИКА ПО  
ПОЛУЧЕНИЮ ПЕРВИЧНЫХ НАВЫКОВ  
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ)**

Направление подготовки                      13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность  
(профиль)                                      Цифровая автоматизация и роботизация в энергетике  
\_\_\_\_\_

Квалификация                                      Магистр  
\_\_\_\_\_

г. Казань, 2026

Программу разработал(и):

Наименование кафедры	Должность, уч.степень, уч.звание	ФИО разработчика
ТОЭ	Доцент, к.т.н.	Вассунова Ю.Ю.

Согласование	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
Одобрена	ТОЭ	28.01.2026	№7	Зав. кафедрой, д.т.н, профессор Садыков М.Ф.
Согласована	ТОЭ	28.01.2026	№7	Зав. кафедрой, д.т.н, профессор Садыков М.Ф.
Согласована	Учебно-методический совет ИЭЭ	24.02.2025	№5	Директор ИЭЭ, к.т.н., доцент Гибадуллин Р.Р.
Одобрена	Ученый совет ИЭЭ	24.02.2025	№6	Директор ИЭЭ, к.т.н., доцент Гибадуллин Р.Р.

## 1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по учебной/производственной практике

Цель «Учебной практики (практики по получению первичных навыков научно-исследовательской работы)» - обеспечение формирования у обучающихся теоретических знаний в области современного состояния и выполнения научных исследований, а также развитие понимания направлений развития научных исследований в области их профильной направленности.

Задачи учебной практики (практики по получению первичных навыков научно-исследовательской работы) - ознакомление обучающихся со спецификой научных исследований, методикой выполнения научно-исследовательских работ, - с порядком оформления отчетов по НИР, - планирования и проведения экономических экспериментов, - выполнения обработки экспериментальных данных и анализа полученных результатов

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК- 1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	ОПК-1.1 Формулирует цели и задачи исследования
	ОПК-1.2 Определяет последовательность решения задач
	ОПК-1.3 Формулирует критерии принятия решения
УК-4 Способен применять Современные коммуникативные технологии ,в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и Профессионального взаимодействия	УК-4.1 Осуществляет академическое и профессиональное взаимодействие, в том числе на иностранном языке
	УК-4.2 Переводит академические тексты (рефераты, аннотации, обзоры, статьи и т.д.) с иностранного языка или на иностранный язык
	УК-4.3 Использует современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации

## 2. Место учебной практики в структуре ОП

Учебная практика относится к обязательной части учебного плана по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника.

Б1.О.04 Теория и практика научных исследований в электроэнергетике

Б1.В.01 Цифровые системы автоматизации и управления

Б1.В.03 Эксплуатация и техническое обслуживание систем автоматизации

## 3. Формы и способы проведения практики

Способ проведения практики: выездной или **стационарный**

Форма проведения практики: дискретно или непрерывная

Способы и формы поведения практики для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливаются с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья студента

#### 4. Место и время проведения практики

Практика проводится на 1 курсе в 2 семестре

Местом (местами) прохождения практики являются : ФИЦ КазНЦ РАН, ПАО «МРСК Волги», ООО «ИНВЭНТ- Электро», ООО «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕТИ», АО «Апатит», ООО «НИПИ «Технополис», ООО «Башкирская генерирующая компания», АО «Управление капитального строительства инженерных сетей и развития энергосберегающих технологий Республики Татарстан», АО «Сетевая компания», АО «Татэнергосбыт», АО «ТАТЭЛЕКТРО-МОНТАЖ», НАО «Электроцит», ООО «СервисМонтаж Интеграция», ООО «ТагоаС-ЭнергоСервис», АО «Татэнерго», АО «Альметьевский трубный завод», АО «Зеленодольское проектно-конструкторское бюро», ООО «Опора Плюс», АО Завод «Элекон», ФГБОУВО «Казанский государственный энергетический университет».

#### 5. Объем, структура и содержание практики

##### 5.1. Объем практики

*Для рассредоточенной*

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр
			2
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ПРАКТИКИ</b>	3	324	324
<b>АУДИТОРНАЯ РАБОТА</b>			
Практические (семинарские) занятия			
<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ</b>	2,5	306	306
Проработка учебного материала			
Подготовка к промежуточной аттестации	0,5	18	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	Прохождение инструктажа по программе практики, формированию комплекта документов, оформлению дневника практики, подготовке и процедуре защиты отчета по практике. Определение последовательности решения задач.	ОПК-1.1, ОПК - 1.2	Отчет, собеседование с руководителем практики, дневник практики
<b>2</b>	<b>Рабочий этап*</b>		
2.1	Знакомство с базой практики, нормативноправовой и программнометодической документацией организации, предприятия, анализ производственной среды с точки зрения ее психологической комфортности и безопасности. Выполнение индивидуального задания.	УК-4.2	Отчет, собеседование с руководителем практики, дневник практики
2.2	Применение современных коммуникативных технологий, в том числе на иностранном языке для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3	Отчет, собеседование с руководителем практики, дневник практики
<b>3</b>	<b>Отчетный этап</b>		
3.1	Анализ проделанной работы, подготовка отчетной документации, презентации отчета к защите	ОПК-1.3	Отчет, собеседование с руководителем практики, дневник практики

## 5.3. Перечень примерных индивидуальных заданий по практике

1. Разработка алгоритма прогнозирования остаточного ресурса асинхронного двигателя на основе анализа токов статора (методом спектрального анализа и нейросетевого моделирования).

2. Исследование методов построения цифровых двойников силового трансформатора для систем мониторинга «цифровой подстанции».

3. Обоснование выбора архитектуры промышленной сети (PROFINET vs EtherCAT) для управления роботизированным комплексом распределительного устройства (РУ).

4. Разработка методики калибровки датчиков тока и напряжения на

основе микропроцессорной защиты с использованием машинного обучения.

5. Анализ применения технологии «цифрового клона» (Digital Twin) для отработки алгоритмов пуска высоковольтных электродвигателей.

6. Роботизация и автоматизация технологических процессов

7. Исследование алгоритмов технического зрения для позиционирования мобильного робота при инспекции воздушных линий электропередачи (ВЛ).

8. Разработка программного модуля для планирования траектории движения роботизированной руки при обслуживании ячеек КРУЭ (комплектное распределительное устройство с элегазовой изоляцией).

9. Сравнительный анализ методов SLAM (одновременная локализация и картографирование) для автономных инспекционных дронов в закрытых распределительных устройствах.

10. Исследование возможности применения коботов (коллаборативных роботов) для автоматизации процессов переключения в электроустановках до 1000 В.

11. Разработка прототипа системы позиционирования персонала на территории энергообъекта на основе технологии UWB (Ultra-Wide Band).

12. Искусственный интеллект и обработка больших данных (Big Data)

13. Применение сверточных нейронных сетей (CNN) для классификации аварийных событий по осциллограммам регистраторов аварийных событий (РАС).

14. Исследование методов прогнозирования электропотребления на микроуровне (отдельное предприятие) с учетом погодных факторов и производственного календаря.

15. Анализ кибербезопасности протокола IEC 61850 (GOOSE, SV) для цифровых подстанций: уязвимости и методы их обнаружения.

16. Разработка алгоритма оптимизации режимов работы микрогрид (Microgrid) на основе методов ройного интеллекта (PSO — оптимизация роя частиц).

17. Исследование влияния качества электроэнергии на работу промышленных контроллеров (PLC) с использованием методов цифровой обработки сигналов (DSP).

18. Цифровые технологии проектирования и Интернет вещей (IoT)

19. Разработка концепции «цифровой двойник-ассистент» для автоматизации процесса наладки релейной защиты и автоматики (РЗА).

20. Исследование методов бесконтактной передачи энергии (Wireless Power Transfer) для питания дронов в зоне подстанции.

21. Применение технологии распределенного реестра (блокчейн) для защиты данных коммерческого учета электроэнергии в распределительных сетях.

22. Разработка прототипа «умного» датчика вибрации подшипников электродвигателя с передачей данных по LoRaWAN.

23. Анализ эффективности применения цифровых систем АСУ ТП в распределительных сетях 6-20 кВ на базе концепции IIoT (Industrial Internet of Things).

## **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 Отчет, собеседование с руководителем практики, дневник практики.

Промежуточная аттестация по практике осуществляется в форме зачета с оценкой, которая проводится, как правило, в форме публичной защиты отчета по практике. Итоговой оценкой по практике является оценка, выставленная во время промежуточной аттестации обучающегося с учетом результатов текущего контроля успеваемости, отзыва с оценкой результатов деятельности обучающегося, представленного руководителем практики от профильной организации.

### **Требования к отчетности по учебной практике**

По итогам прохождения учебной практики обучающийся обязан представить на кафедру комплект отчетных документов, отражающих выполнение программы практики и индивидуального задания. Отчетность должна быть оформлена в строгом соответствии с требованиями нормативных документов университета и методическими указаниями кафедры.

#### **1. Перечень отчетной документации:**

– **Дневник практики**, содержащий ежедневные записи о видах выполненных работ, с подписью студента и руководителя практики от предприятия (при наличии).

– **Письменный отчет о прохождении практики**, включающий:

- титульный лист, оформленный по установленному образцу;
- индивидуальное задание на практику, подписанное руководителем;
- содержание (оглавление);
- введение;
- основную часть (разделы, соответствующие программе практики и индивидуальному заданию);
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения (при наличии: схемы, листинги программ, результаты моделирования, фотографии оборудования и т.п.).

• – **Характеристика-отзыв** руководителя практики от предприятия (при прохождении практики в организации) с оценкой уровня подготовленности студента, качества выполнения работ, проявленных профессиональных и личностных качеств.

• – **Отзыв руководителя практики от кафедры** (при наличии установленной формы).

• – **Защитное слово** (тезисы доклада) и **презентационный материал** (при очной защите).

#### **2. Требования к содержанию отчета по практике:**

*Введение* должно содержать: цель и задачи практики, место прохождения, краткую характеристику базы практики (или виртуальной среды моделирования), перечень основных направлений деятельности, с которыми ознакомился студент.

*Основная часть* отчета должна включать:

– Аналитический обзор по теме индивидуального задания (современное состояние, классификация, тенденции развития).

– Описание объектов автоматизации и роботизации, изученных в ходе практики (типы промышленных роботов, контроллеров, датчиков, исполнительных механизмов).

– Результаты сбора и обработки научно-технической информации (анализ источников, патентов, стандартов).

– Описание методики проведения исследований или моделирования (если предусмотрено индивидуальным заданием).

– Представление разработанных алгоритмов, структурных или функциональных схем, фрагментов программного кода с необходимыми пояснениями

– Анализ полученных результатов, их интерпретация.

*Заключение* должно содержать краткие выводы по итогам практики, оценку степени выполнения поставленных задач, указание на приобретенные компетенции, возможные перспективы дальнейшей работы.

### **3. Требования к оформлению отчета:**

– Объем отчета: 15–25 страниц машинописного текста (без учета приложений).

– Шрифт Times New Roman, кегль 14, полупетельный межстрочный интервал.

– Поля: левое – 30 мм, правое – 10 мм, верхнее и нижнее – 20 мм.

– Страницы нумеруются арабскими цифрами, соблюдается сквозная нумерация.

– Иллюстрации (схемы, графики, скриншоты) должны иметь подрисовочные подписи и ссылки в тексте.

– Таблицы должны иметь заголовки и быть оформлены в соответствии с требованиями.

– Список литературы оформляется по ГОСТ 7.1-2003 (или актуальному стандарту вуза).

– Приложения идентифицируются буквами или цифрами, на них даются ссылки в тексте.

### **Процедура подведения итогов практики**

Итоги учебной практики подводятся в ходе промежуточной аттестации в форме **дифференцированного зачета (зачета с оценкой)**. Зачет проводится после окончания периода практики в сроки, установленные учебным планом и графиком учебного процесса.

#### **1. Этапы подведения итогов:**

– **Сдача отчетной документации:** студент представляет полный комплект отчетных материалов на кафедру не позднее установленного срока (обычно за 2–3 дня до защиты). Руководитель практики от кафедры проверяет соответствие оформления требованиям и допускает студента к защите.

– **Предварительная проверка:** руководитель оценивает качество представленного отчета, полноту выполнения индивидуального задания, правильность оформления.

– **Защита отчета:** проводится перед комиссией, назначаемой заведующим кафедрой, в составе не менее двух преподавателей (возможно участие руководителя от предприятия). На защите студент делает краткий доклад (5–7 минут), в котором освещает основные результаты практики, демонстрирует презентационные материалы (слайды), отвечает на вопросы комиссии.

#### **2. Содержание защиты:**

– В докладе должны быть отражены: тема и цель практики, краткая характеристика базы (или среды), основные выполненные виды работ, наиболее значимые результаты индивидуального задания (аналитические выводы, разработанные алгоритмы, схемы, модели).

– Приветствуется демонстрация фрагментов программного кода, результатов моделирования, фотографий экспериментальных установок.

### 3. Критерии оценки:

Оценка за практику выставляется по четырехбалльной шкале («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно») на основе:

– полноты и качества выполнения программы практики и индивидуального задания;

– уровня теоретической проработки вопросов, глубины анализа;

– правильности оформления отчета и дневника;

– содержательности доклада и качества ответов на вопросы;

– отзыва руководителя от предприятия (при наличии).

### 4. Документальное оформление итогов:

– Оценка проставляется в ведомость и зачетную книжку студента.

– Отчет о практике хранится на кафедре в соответствии с установленным порядком.

– По результатам защиты может быть рекомендовано продолжение исследований в рамках курсового проектирования или выпускной квалификационной работы.

Неудовлетворительная оценка или непредставление отчета в установленный срок влекут за собой повторное прохождение практики или отчисление в соответствии с локальными актами университета.

По итогам практики обучающийся представляет отчетную документацию:

№ п/п	Перечень отчетной документации
1	Копия договора о практике обучающегося*
2	Копия распорядительного документа о назначении руководителя практики из числа работников профильной организации
3	Утвержденное индивидуальное задание на практику с рабочим графиком (планом), согласованное руководителем практики от профильной организации
4	Дневник практики с отметкой о прохождении вводного инструктажа по технике безопасности и инструктажа по технике безопасности на рабочем месте, с подписями руководителей практики от профильной организации и КГЭУ
5	Отзыв с оценкой руководителя практики от профильной организации, заверенный подписью и печатью профильной организации (в составе дневника практики)
6	Отчет обучающегося по практике, составленный в соответствии с требованиями

*\* Не требуется при прохождении практики в структурных подразделениях КГЭУ, при базовых кафедрах и при наличии долгосрочных договоров о сотрудничестве по организации практик обучающихся*

## 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	
УК4	УК-4.1	знать:				
		Иностранный язык для профессионального и академического взаимодействия	Свободно и в полном объеме знает иностранный язык для профессионального и академического взаимодействия	Достаточно полно знает иностранный язык для профессионального и академического взаимодействия	Плохо знает иностранный язык для профессионального и академического взаимодействия	Не знает иностранный язык для профессионального и академического взаимодействия
		уметь:				
		Применять иностранный язык для профессионального и академического взаимодействия	Свободно применяет иностранный язык для профессионального и академического взаимодействия	Умеет применять иностранный язык для профессионального и академического взаимодействия	Слабо применяет иностранный язык для профессионального и академического взаимодействия	Не умеет применять иностранный язык для профессионального и академического взаимодействия
		владеть:				
	Владеет способностью применить иностранный язык для профессионального и академического взаимодействия	Свободно и в полном объеме владеет способностью применить иностранный язык для профессионального и академического взаимодействия	Достаточно полно владеет способностью применить иностранный язык для профессионального и академического взаимодействия	Плохо владеет способностью применить иностранный язык для профессионального и академического взаимодействия	Не владеет способностью применить иностранный язык для профессионального и академического взаимодействия	
	УК-4.2	знать:				
		Иностранный язык для перевода академических тестов	Свободно и в полном объеме знает иностранный язык для перевода академических тестов	Достаточно полно знает иностранный язык для перевода академических тестов	Плохо знает иностранный язык для перевода академических тестов	Не знает иностранный язык для перевода академических тестов
		уметь:				
		Применять иностранный язык для перевода академических тестов	Свободно применяет иностранный язык для перевода академических тестов	Умеет применять иностранный язык для перевода академических тестов	Слабо применяет иностранный язык для перевода академических тестов	Не умеет применять иностранный язык для перевода академических тестов
владеть:						

		Владеет техникой перевода академических текстов на иностранный язык	Свободно и в полном объеме владеет техникой перевода академических текстов на иностранный язык	Достаточно полно владеет техникой перевода академических текстов на иностранный язык	Плохо владеет техникой перевода академических текстов на иностранный язык	Не владеет техникой перевода академических текстов на иностранный язык
	УК-4.3	<b>Знать:</b>				
		Современные информационнокоммуникативные средства для коммуникации	Свободно и в полном объеме знает современные информационнокоммуникативные средства для коммуникации	Достаточно полно знает современные информационнокоммуникативные средства для коммуникации	Плохо знает современные информационнокоммуникативные средства для коммуникации	Не знает современные информационнокоммуникативные средства для коммуникации
		<b>Уметь:</b>				
		Применять современные информационнокоммуникативные средства для коммуникации	Свободно применяет современные информационнокоммуникативные средства для коммуникации	Умеет применять современные информационнокоммуникативные средства для коммуникации	Слабо применяет современные информационнокоммуникативные средства для коммуникации	Не умеет применять современные информационнокоммуникативные средства для коммуникации
		<b>Владеть:</b>				
		Владеет методикой применения современных информационнокоммуникативных средств для коммуникации	Свободно и в полном объеме владеет методикой применения современных информационнокоммуникативных средств для коммуникации	Достаточно полно владеет методикой применения современных информационнокоммуникативных средств для коммуникации	Плохо владеет методикой применения современных информационнокоммуникативных средств для коммуникации	Не владеет методикой применения современных информационнокоммуникативных средств для коммуникации
ОПК1	ОПК - 1.1	<b>Знать:</b>				
		Требования для формулировки целей и задач исследования	Свободно и в полном объеме знает требования для формулировки целей и задач исследования	Достаточно полно знает требования для формулировки целей и задач исследования	Плохо знает требования для формулировки целей и задач исследования	Не знает требования для формулировки целей и задач исследования
		<b>Уметь:</b>				
		Формулировать цели и задачи исследования	Свободно формулировать цели и задачи исследования	Умеет формулировать цели и задачи исследования	Слабо формулировать цели и задачи исследования	Не умеет формулировать цели и задачи исследования

	<b>Владеть:</b>				
	Владеет методикой формулировки целей и задач исследования	Свободно и в полном объеме владеет методикой формулировки целей и задач исследования	Достаточно полно владеет методикой формулировки целей и задач исследования	Плохо владеет методикой формулировки целей и задач исследования	Не владеет методикой формулировки целей и задач исследования
ОПК-1.2	<b>Знать:</b>				
	Требования для определения последовательности решения задач	Свободно и в полном объеме знает требования для определения последовательности решения задач	Достаточно полно знает требования для определения последовательности решения задач	Плохо знает требования для определения последовательности решения задач	Не знает требования для определения последовательности решения задач
	<b>Уметь:</b>				
	Применять требования для определения последовательности решения задач	Свободно применяет требования для определения последовательности решения задач	Умеет применять требования для определения последовательности решения задач	Слабо применяет требования для определения последовательности решения задач	Не умеет применять требования для определения последовательности решения задач
	<b>Владеть:</b>				
	Владеет методикой определения последовательности решения задач	Свободно и в полном объеме владеет методикой определения последовательности решения задач	Достаточно полно владеет методикой определения последовательности решения задач	Плохо владеет методикой определения последовательности решения задач	Не владеет методикой определения последовательности решения задач
ОПК-1.3	<b>Знать:</b>				
	Требования для формулировки критерий принятия решения	Свободно и в полном объеме знает требования для формулировки критерий принятия решения	Достаточно полно знает требования для формулировки критерий принятия решения	Плохо знает требования для формулировки критерий принятия решения	Не знает требования для формулировки критерий принятия решения
	<b>Уметь:</b>				
	Формулировать критерии принятия решения	Свободно формулирует критерии принятия решения	Умеет формулировать критерии принятия решения	Слабо формулирует критерии принятия решения	Не умеет формулировать критерии принятия решения
	<b>Владеть:</b>				
	Владеет способностью формулировать критерии принятия решения	Свободно и в полном объеме владеет способностью формулировать критерии принятия решения	Достаточно полно владеет способностью формулировать критерии принятия решения	Плохо владеет методикой способностью формулировать критерии принятия решения	Не владеет способностью формулировать критерии принятия решения

Оценка **«отлично»** выставляется за выполнение *расчетных работ в семестре; тестовых заданий; глубокое понимание технологических методов расчета норм расхода материалов, полные и содержательные ответы на вопросы билета (теоретическое и практическое задание);*

Оценка **«хорошо»** выставляется за выполнение *расчетных работ в*

*семестре; тестовых заданий; понимание технологических методов расчета норм расхода материалов, ответы на вопросы билета (теоретическое или практическое задание);*

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется за выполнение *расчетных работ в семестре и тестовых заданий;*

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется за слабое и неполное выполнение *расчетных работ в семестре и тестовых заданий.*

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. Иванов, М. С. Монтаж, наладка и эксплуатация технических средств и систем автоматического управления : учебное пособие / М. С. Иванов. - Санкт-Петербург : Лань, 2026. - 169 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/511914>. - ISBN 978-5-507-53788-4. - Текст : электронный.

2. Тугов В. В. Проектирование автоматизированных систем управления : учебное пособие / В. В. Тугов, А. И. Сергеев, Н. С. Шаров. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2026. - 169 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/508785>. - ISBN 978-5-507-51265-2. - Текст : электронный.

3. Пьявченко Т. А. Автоматизированные информационно-управляющие системы с применением SCADA-системы TRACE MODE : учебное пособие / Т. А. Пьявченко. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 334 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/212153>. - ISBN 978-5-8114-1885-5. - Текст : электронный.

4. Автоматизация технологических процессов : учебник для вузов / И. Ф. Бородин, Ю. А. Судник. - М. : КолосС, 2005. - 344 с. : ил. - ISBN 5953200307. - Текст : непосредственный.

5. Киреева, Э. А. Полный справочник по электрооборудованию и электротехнике (с примерами расчетов) : справочное издание / Э. А. Киреева, С. Н. Шерстнев ; под общ. ред. С. Н. Шерстнева. - 3-е изд., стер. - Москва : Кнорус, 2025. - 862 с. - URL: <https://book.ru/books/955914>. - ISBN 978-5-406-13980-6. - Текст : электронный.

#### Дополнительная литература

1. Баланов, А. Н. Автоматизация производства. Разработка и внедрение систем управления : учебное пособие для вузов / А. Н. Баланов. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 392 с. — ISBN 978-5-507-49363-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/417776>.

2. Иванников, В. П. Технические измерения и автоматизация в тепло- и электроэнергетике : учебное пособие / В. П. Иванников. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 296 с. : ил., табл. - ISBN 978-5-9729-1042-7. - Текст : непосредственный.

3. Карпов А. Г. Цифровые системы автоматического регулирования : учебное пособие / А. Г. Карпов. - Томск : Издательство ТУСУРа, 2015. - 216 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/110296>. - ISBN 978-5-86889-716-0. - Текст : электронный.

4. Савин М. М. Теория автоматического управления : учебное пособие для вузов / М. М. Савин, В. С. Елсуков, О. Н. Пятина; под ред. В. И. Лачина. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2007. - 469 с. - Текст : непосредственный.

5. Петренко Ю. Н. Программное управление технологическими комплексами в энергетике : учебное пособие / Ю. Н. Петренко, С. О. Новиков, А. А. Гончаров. - Минск : Вышэйшая школа, 2013. - 407 с. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/338984>. - ISBN 978-985-06-2227-3. - Текст : электронный.

6. Щепетов А.Г. Основы проектирования приборов и систем : учебник для вузов / А. Г. Щепетов. - Москва : Академия, 2011. - 368 с. - Текст : непосредственный.

7. Носов В.В. Диагностика машин и оборудования : учебное пособие / В. В. Носов. - 5-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 376 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/152451>. - ISBN 978-5-8114-6794-5. - Текст : электронный.

### 5.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

1. Электронно-библиотечная система «Лань» (<https://e.lanbook.com/>)
2. ДК размещенный в LMS Moodle 3.03. Интернет тренажеры: [www.i-exam.ru](http://www.i-exam.ru).

### 5.2.2. Профессиональные базы данных / Информационно-справочные системы

1. Международная реферативная база данных ([http:// link.springer.com](http://link.springer.com)).
2. Научная электронная библиотека "eLIBRARY.RU" (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>).
3. Российская государственная библиотека (<http://www.rsl.ru>)
4. Энциклопедии, словари, справочники (URL: <http://www.rubricon.com>).

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

1. Пользовательская операционная система Windows 10.
2. ПО для эффективного онлайн- взаимодействия преподавателя и студента LMS Moodle. Современное программное обеспечение. <https://download.moodle.org/releases/latest/>
3. Система поиска информации в сети интернет Браузер Chrome
4. Пакет программ для создания и просмотра файлов формата PD Adobe Acrobat "ИРБИС 64 (модульная поставка): АРМ «Читатель», АРМ "Книговыдача

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Наименование специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
1.	Подготовительный	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, Инжиниринговый центр "Компьютерное моделирование и инжиниринг в области энергетики и энергетического машиностроения"	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран) и др.
2	Рабочий	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации  Инжиниринговый центр "Компьютерное моделирование и инжиниринг в области энергетики и энергетического машиностроения"	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран) и др.
3	Отчетный	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации  Инжиниринговый центр "Компьютерное моделирование и инжиниринг в области энергетики и энергетического машиностроения"	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран) и др.

## 9. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Практика для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Выбор мест прохождения практики осуществляется с учетом состояния их здоровья и требований доступности. При определении мест практики для лиц с ОВЗ и инвалидов учитываются рекомендации медико-социальной экспертизы, отраженные в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда. При необходимости для прохождения практики создаются специальные рабочие места в соответствии с характером нарушений, а также с учётом профессионального вида деятельности и характера труда, выполняемых студентами-инвалидами трудовых функций.

Видами проведения практики для лиц с ОВЗ и инвалидов являются:

- работа в библиотеке по составлению каталога литературных источников

для изучения вопросов, включенных в программу практики;

- работа в лабораториях и центрах при выпускающей / базовой кафедре;
- проработка вопросов, предусмотренных программой практики, сравнительный анализ изученного материала, формирование выводов и предложений;
- подготовка по результатам практики материала для выступления на научно-практической конференции и статьи в сборник трудов;
  - участие в международных и российских конференциях;
  - консультирование у руководителя практики по интересующим вопросам, связанным с прохождением практики;
  - подготовка и защита отчета по практике.

## **10. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися.**

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);
- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);
- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

*Гражданское и патриотическое воспитание:*

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;
- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;
- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;
- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии,

дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

*Духовно-нравственное воспитание:*

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

*Культурно-просветительское воспитание:*

- формирование эстетической картины мира;

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- повышение познавательной активности обучающихся.

*Научно-образовательное воспитание:*

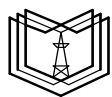
- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;

- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

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

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



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

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ**

**Б2.О.02(У) УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА (ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПЕРВИЧНЫХ  
НАВЫКОВ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ)**

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) Цифровая автоматизация и роботизация в энергетике

Квалификация Магистр

Оценочные материалы по учебной 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) 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>	
<b>Рабочий</b>	<b>ТК2</b>		<b>30</b>		<b>30</b>	
Тест или письменный опрос						
Выполнение индивидуальных заданий						
<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	
УК4	УК-4.1	<b>знать:</b>				
		Иностранный язык для профессионального и академического взаимодействия	Свободно и в полном объеме знает иностранный язык для профессионального и академического взаимодействия	Достаточно полно знает иностранный язык для профессионального и академического взаимодействия	Плохо знает иностранный язык для профессионального и академического взаимодействия	Не знает иностранный язык для профессионального и академического взаимодействия
		<b>уметь:</b>				
		Применять иностранный язык для профессионального и академического взаимодействия	Свободно применяет иностранный язык для профессионального и академического взаимодействия	Умеет применять иностранный язык для профессионального и академического взаимодействия	Слабо применяет иностранный язык для профессионального и академического взаимодействия	Не умеет применять иностранный язык для профессионального и академического взаимодействия
		<b>владеть:</b>				
	Владеет способностью применить иностранный язык для профессионального и академического взаимодействия	Свободно и в полном объеме владеет способностью применить иностранный язык для профессионального и академического взаимодействия	Достаточно полно владеет способностью применить иностранный язык для профессионального и академического взаимодействия	Плохо владеет способностью применить иностранный язык для профессионального и академического взаимодействия	Не владеет способностью применить иностранный язык для профессионального и академического взаимодействия	
	УК-4.2	<b>знать:</b>				
		Иностранный язык для перевода академических тестов	Свободно и в полном объеме знает иностранный язык для перевода академических тестов	Достаточно полно знает иностранный язык для перевода академических тестов	Плохо знает иностранный язык для перевода академических тестов	Не знает иностранный язык для перевода академических тестов
		<b>уметь:</b>				
		Применять иностранный язык для перевода академических тестов	Свободно применяет иностранный язык для перевода академических тестов	Умеет применять иностранный язык для перевода академических тестов	Слабо применяет иностранный язык для перевода академических тестов	Не умеет применять иностранный язык для перевода академических тестов
<b>владеть:</b>						

		Владеет техникой перевода академических текстов на иностранный язык	Свободно и в полном объеме владеет техникой перевода академических текстов на иностранный язык	Достаточно полно владеет техникой перевода академических текстов на иностранный язык	Плохо владеет техникой перевода академических текстов на иностранный язык	Не владеет техникой перевода академических текстов на иностранный язык
	УК-4.3	<b>Знать:</b>				
		Современные информационнокоммуникативные средства для коммуникации	Свободно и в полном объеме знает современные информационнокоммуникативные средства для коммуникации	Достаточно полно знает современные информационнокоммуникативные средства для коммуникации	Плохо знает современные информационнокоммуникативные средства для коммуникации	Не знает современные информационнокоммуникативные средства для коммуникации
		<b>Уметь:</b>				
		Применять современные информационнокоммуникативные средства для коммуникации	Свободно применяет современные информационнокоммуникативные средства для коммуникации	Умеет применять современные информационнокоммуникативные средства для коммуникации	Слабо применяет современные информационнокоммуникативные средства для коммуникации	Не умеет применять современные информационнокоммуникативные средства для коммуникации
		<b>Владеть:</b>				
		Владеет методикой применения современных информационнокоммуникативных средств для коммуникации	Свободно и в полном объеме владеет методикой применения современных информационнокоммуникативных средств для коммуникации	Достаточно полно владеет методикой применения современных информационнокоммуникативных средств для коммуникации	Плохо владеет методикой применения современных информационнокоммуникативных средств для коммуникации	Не владеет методикой применения современных информационнокоммуникативных средств для коммуникации
ОПК1	ОПК - 1.1	<b>Знать:</b>				
		Требования для формулировки целей и задач исследования	Свободно и в полном объеме знает требования для формулировки целей и задач исследования	Достаточно полно знает требования для формулировки целей и задач исследования	Плохо знает требования для формулировки целей и задач исследования	Не знает требования для формулировки целей и задач исследования
		<b>Уметь:</b>				
		Формулировать цели и задачи исследования	Свободно формулировать цели и задачи исследования	Умеет формулировать цели и задачи исследования	Слабо формулировать цели и задачи исследования	Не умеет формулировать цели и задачи исследования
		<b>Владеть:</b>				

	Владеет методикой формулировки целей и задач исследования	Свободно и в полном объеме владеет методикой формулировки целей и задач исследования	Достаточно полно владеет методикой формулировки целей и задач исследования	Плохо владеет методикой формулировки целей и задач исследования	Не владеет методикой формулировки целей и задач исследования
ОПК-1.2	<b>знать:</b>				
	Требования для определения последовательности решения задач	Свободно и в полном объеме знает требования для определения последовательности решения задач	Достаточно полно знает требования для определения последовательности решения задач	Плохо знает требования для определения последовательности решения задач	Не знает требования для определения последовательности решения задач
	<b>уметь:</b>				
	Применять требования для определения последовательности решения задач	Свободно применяет требования для определения последовательности решения задач	Умеет применять требования для определения последовательности решения задач	Слабо применяет требования для определения последовательности решения задач	Не умеет применять требования для определения последовательности решения задач
ОПК-1.3	<b>владеть:</b>				
	Владеет методикой определения последовательности решения задач	Свободно и в полном объеме владеет методикой определения последовательности решения задач	Достаточно полно владеет методикой определения последовательности решения задач	Плохо владеет методикой определения последовательности решения задач	Не владеет методикой определения последовательности решения задач
	<b>знать:</b>				
	Требования для формулировки критерий принятия решения	Свободно и в полном объеме знает требования для формулировки критерий принятия решения	Достаточно полно знает требования для формулировки критерий принятия решения	Плохо знает требования для формулировки критерий принятия решения	Не знает требования для формулировки критерий принятия решения
	<b>уметь:</b>				
	Формулировать критерии принятия решения	Свободно формулирует критерии принятия решения	Умеет формулировать критерии принятия решения	Слабо формулирует критерии принятия решения	Не умеет формулировать критерии принятия решения
	<b>владеть:</b>				
	Владеет способностью формулировать критерии принятия решения	Свободно и в полном объеме владеет способностью формулировать критерии принятия решения	Достаточно полно владеет способностью формулировать критерии принятия решения	Плохо владеет методикой способностью формулировать критерии принятия решения	Не владеет способностью формулировать критерии принятия решения

Оценка «отлично» выставляется за выполнение *расчетных работ в семестре; тестовых заданий; глубокое понимание технологических методов расчета норм расхода материалов, полные и содержательные ответы на вопросы билета (теоретическое и практическое задание);*

Оценка «хорошо» выставляется за выполнение *расчетных работ в*

*семестре; тестовых заданий; понимание технологических методов расчета норм расхода материалов, ответы на вопросы билета (теоретическое или практическое задание);*

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется за выполнение *расчетных работ в семестре и тестовых заданий;*

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется за слабое и неполное выполнение *расчетных работ в семестре и тестовых заданий.*