



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

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

**Б2.В.01( II) Производственная практика (эксплуатационно - технологическая)**

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность  
(профиль) 13.04.02 Цифровая автоматизация и роботизация в энергетике

Квалификация Магистр

г. Казань, 2026

Программу разработал(и):

Наименование кафедры	Должность, уч.степень, уч.звание	ФИО разработчика
ТОЭ	Ст. преп. Каф. ТОЭ	Саниева Алина Данилевна

Согласование	Наименование подразделения	Дата	№ протокол	Подпись
Одобрена	Кафедра-разработчик «Теоретические основы электротехники»	28.01.2026	№7	Зав. кафедрой, д.т.н, профессор Садыков М.Ф.
Согласована	Выпускающая кафедра «Теоретические основы электротехники»	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 дисциплине**

Целями производственной (эксплуатационно -технологической) практики являются:

- подготовка к решению производственных задач предприятия;
- закрепление и углубление теоретических знаний, полученных при изучении дисциплин учебного плана;
- приобретение и развитие необходимых практических умений и навыков в соответствии с требованиями к уровню подготовки выпускника;
- изучение современного состояния и направлений развития проектно- технологической деятельности в рассматриваемой области;
- изучение обязанностей должностных лиц предприятия, обеспечивающих решение проблем по обслуживанию систем электроснабжения.

Задачами производственной (проектно-технологической) практики являются:

- изучение структуры и организации промышленных предприятий, городских электрических сетей, структуры и функции отдела главного энергетика, цеха электроснабжения и электрической лаборатории промышленных предприятий;
- вопросов экономики, научной организации труда, планирования и управления производством при эксплуатации систем электроснабжения предприятий и городов;
- изучение структуры и организации проектно-конструкторских институтов и отделов;
- изучение вопросов экономики, научной организации труда, планирования и управления производством проектно-конструкторских работ, при выполнении проектов систем электроснабжения предприятий;
- ознакомление с вопросами определения резервов производства при выполнении проектно-конструкторских работ, системой морального и материального стимулирования, повышения производительности труда и качества проектов систем электроснабжения промышленных предприятий;
- ознакомление с основными технико-экономическими показателями работы проектно-конструкторских институтов и отделов по проектированию систем электроснабжения;
- изучение технологии проектирования систем электроснабжения;
- приобретение навыков по выбору оптимального варианта и подбору оборудования при выполнении проектов систем электроснабжения;
- приобретение практических навыков по выбору контрольно-измерительной аппаратуры при выполнении проектов систем электроснабжения;
- изучение правил технической эксплуатации электрооборудования систем электроснабжения, которые необходимо учитывать при проектировании;
- изучение свойств и области применения электротехнических материалов в проектах систем электроснабжения;
- изучение вопросов организации рационализаторской работы и приобретение навыков по оформлению рационализаторского предложения по улучшению технико- экономических показателей, проектируемых систем электроснабжения;
- изучение нормативной и технической документации, вопросов стандартизации при проектировании систем электроснабжения;

приобретение навыков по применению ЕСКД и ГОСТ в проектах систем электроснабжения;

- сбор материалов для использования в НИРС и реальном курсовом проектировании; изучение вопросов охраны труда и защиты окружающей среды, пожарной безопасности и гражданской обороны на предприятиях, которые учитываются при проектировании систем электроснабжения.

#### Компетенции и индикаторы, формируемые у обучающихся:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора
ПК-1 способен осуществлять эксплуатацию, развитие и цифровую трансформацию систем автоматизации и управления технологическими процессами (АСУ ТП) энергообъектов	ПК-1.1; Способен управлять режимами и восстановлением работоспособности цифровых систем автоматизации энергообъектов
	ПК-1.5 Участвует в организации и выполнении полного цикла технического обслуживания и ремонта систем автоматизации
	ПК-1.7 Способен проводить подготовку, применять и контролировать соблюдение нормативно-технической и эксплуатационной документации в энергетике
	ПК-1.8 способен выбирать метрологическое

### 2. Место производственной практики в структуре ОП

Производственная практика (эксплуатационно -технологической) относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника профиля «Цифровая автоматизация и роботизация в энергетике».

### 3. Формы и способы проведения практики

Способ проведения практики стационарный, выездной.

Форма проведения практики 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 2 курсе магистратуры направления подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» профиля «Цифровая автоматизация и роботизация в энергетике».

Местами прохождения практики являются: ФИЦ КазНЦ РАН, филиалы ОАО «Сетевая компания»: «Приволжские электрические сети», «Елабужские электрические сети», «Казанские электрические сети», АО «Татэнерго», промышленные предприятия и проектные организации РТ и РФ, АО «ТАТЭЛЕКТРОМОНТАЖ», ООО Университет Иннополис, АО «Завод Электон», АО «Татэнергосбыт», ООО «ИНВЕНТ-Электро», МУП Водоканал, подразделения КГЭУ.

### 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>	6	216	216
<b>АУДИТОРНАЯ РАБОТА</b>			
Практические (семинарские) занятия			
<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС), в том числе:</b>	5,5	198	198
Подготовка к промежуточной аттестации	0,5	18	18
Промежуточная аттестация:	ЗаО		

**6. 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.	Раздел 1. <b>Подготовительный этап</b> Подготовка документов, проведение инструктажей.	ПК-1.8, ПК-1.5, ПК-1.7 ПК-1.1	Контроль заполнения дневника практики, Собеседование
<b>2</b>	<b>Рабочий этап</b>		
2.1	Практическая деятельность, самостоятельная работа. Получение практических навыков на рабочем месте, взаимодействие со специалистами	ПК-1.8, ПК-1.5, ПК-1.7, ПК-1.1	Перечень вопросов. Устный опрос Контроль заполнения дневников. Собеседование
<b>3</b>	<b>Отчетный этап</b>		

3.1.	Подготовка отчетной документации	ПК-1.8, ПК-1.5, ПК-1.7 ПК-1.1.	Контроль качества и мониторинг проекта. Контроль заполнения дневника практики.
3.2	Промежуточная аттестация по практике	ПК-1.8, ПК-1.5, ПК-1.7, ПК-1.1.	ЗаО

## 6.2. Перечень примерных индивидуальных заданий по практике

1. Разработка алгоритма управления частотно-регулируемым приводом насосного агрегата на базе программируемого логического контроллера (ПЛК).
2. Создание мнемосхемы и пользовательского интерфейса (HMI) для SCADA-системы распределительного пункта (РП) 10 кВ.
3. Программирование учебного роботизированного комплекса для задачи автоматической смены инструмента (или сортировки объектов) при обслуживании энергооборудования.
4. Разработка структуры базы данных для системы мониторинга технического состояния силового трансформатора.
5. Создание прототипа цифрового двойника участка тепловой схемы (бойлерная установка) в среде динамического моделирования.
6. Разработка алгоритма раннего обнаружения предаварийных ситуаций на основе анализа трендов технологических параметров (Data Mining).
7. Проектирование схемы вторичной коммутации и выбора оборудования для шкафа управления электродвигателем.
8. Разработка инструкции по настройке и конфигурированию промышленного сетевого интерфейса (Modbus RTU/TCP, Profinet) для интеллектуального прибора учета электроэнергии.
9. Анализ надежности и резервирования в существующей АСУ ТП энергоблока (на примере конкретного объекта).
10. Техничко-экономическое обоснование внедрения системы мониторинга частичных разрядов в высоковольтных двигателях.
11. Разработка раздела проектной документации «Схема автоматизации» для узла учета тепловой энергии.

### 1. 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 (выбрать нужное): *индивидуальный и (или) групповой опрос (устный или письменный), защиты презентаций проектов, др. заданий, выполненных индивидуально или группой обучающихся; контроль*

самостоятельной работы обучающихся (в письменной или устной форме), др.

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.

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	
ПК – 1. Способен осуществлять эксплуатацию, развитие и цифровую трансформацию систем автоматизации и управлен	ПК-1.8 способен выбирать метрологическое обеспечение для эксплуатации цифровых систем контроля качества электроэнергии	знать: Нормативные правовые акты в области электроэнергетики	Знает нормативные правовые акты в области электроэнергетики	Знает большинство нормативных правовых актов в области электроэнергетики	Плохо Знает незначительное количество нормативных правовых актов в области электроэнергетики	Не знает нормативные правовые акты в области электроэнергетики

ия  
технолог  
ическими  
процесса  
ми (АСУ  
ТП)  
энергооб  
ъектов

уметь:				
Сопоставлять данные, работать с большими объемами информации и анализировать информацию на полноту, достоверность при сборе и консолидации данных.	Умеет сопоставлять данные, работать с большими объемами информации и анализировать информацию на полноту, достоверность при сборе и консолидации данных	Умеет с несущественной ошибкой сопоставлять данные, работать с большими объемами информации и анализировать информацию на полноту, достоверность при сборе и консолидации данных	Умеет с несущественными ошибками сопоставлять данные, работать с большими объемами информации и анализировать информацию на полноту, достоверность при сборе и консолидации данных	Не умеет сопоставлять данные, работать с большими объемами информации и анализировать информацию на полноту, достоверность при сборе и консолидации данных
владеть:				
навыками применения средств измерения качества ЭЭ	владеет навыками применения средств измерения качества ЭЭ	владеет с несущественной ошибкой навыками применения средств измерения качества ЭЭ	владеет с несколькими несущественными ошибками навыками применения средств измерения качества ЭЭ	не владеет навыками применения средств измерения качества ЭЭ
ПК-1.5 Участвует	знать:			

<p>в организации и выполнении полного цикла технического обслуживания и ремонта систем автоматизации</p>	<p>Нормативно-техническую документацию, архитектуру АСУ ТП, принципы работы КИПиА, промышленные протоколы передачи данных и методы поиска неисправностей.</p>	<p>Знает нормативно-техническую документацию, архитектуру АСУ ТП, принципы работы КИПиА, промышленные протоколы передачи данных и методы поиска неисправностей.</p>	<p>Знает нормативно-техническую документацию, архитектуру АСУ ТП, принципы работы КИПиА, промышленные протоколы передачи данных и методы поиска неисправностей.</p>	<p>Частично знает Нормативно-техническую документацию, архитектуру АСУ ТП, принципы работы КИПиА, промышленные протоколы передачи данных и методы поиска неисправностей.</p>	<p>Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки</p>
<p>уметь:</p>					

<p>Проводить диагностику оборудования с помощью специализированных приборов и ПО, выполнять слесарно-ремонтные работы, калибровку и настройку компонентов систем автоматизации.</p>	<p>Умеет проводить диагностику оборудования с помощью специализированных приборов и ПО, выполнять слесарно-ремонтные работы, калибровку и настройку компонентов систем автоматизации.</p>	<p>Умеет несущественной ошибкой проводить диагностику оборудования с помощью специализированных приборов и ПО, выполнять слесарно-ремонтные работы, калибровку и настройку компонентов систем автоматизации.</p>	<p>Умеет с несущественными ошибками проводить диагностику оборудования с помощью специализированных приборов и ПО, выполнять слесарно-ремонтные работы, калибровку и настройку компонентов систем автоматизации.</p>	<p>не умеет проводить диагностику оборудования с помощью специализированных приборов и ПО, выполнять слесарно-ремонтные работы, калибровку и настройку компонентов систем автоматизации.</p>
<p>владеть:</p>				

	Нормативно-техническую документацию, архитектуру АСУ ТП, принципы работы КИПиА, промышленные протоколы передачи данных и методы поиска неисправностей.	Знает нормативно-техническую документацию, архитектуру АСУ ТП, принципы работы КИПиА, промышленные протоколы передачи данных и методы поиска неисправностей.	Знает нормативно-техническую документацию, архитектуру АСУ ТП, принципы работы КИПиА, промышленные протоколы передачи данных и методы поиска неисправностей.	Частично знает Нормативно-техническую документацию, архитектуру АСУ ТП, принципы работы КИПиА, промышленные протоколы передачи данных и методы поиска неисправностей.	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
ПК-1.7 Способен проводить подготовку, применять и контролировать соблюдение нормативно-технической и эксплуатационной документации в энергетике	<b>знать:</b> Нормативно-техническую документацию, архитектуру АСУ ТП, принципы работы КИПиА, промышленные протоколы передачи данных и методы поиска неисправностей.	Знает нормативно-техническую документацию, архитектуру АСУ ТП, принципы работы КИПиА, промышленные протоколы передачи данных и методы поиска неисправностей.	Знает нормативно-техническую документацию, архитектуру АСУ ТП, принципы работы КИПиА, промышленные протоколы передачи данных и методы поиска неисправностей.	Частично знает Нормативно-техническую документацию, архитектуру АСУ ТП, принципы работы КИПиА, промышленные протоколы передачи данных и методы поиска неисправностей.	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
	<b>уметь:</b>				

<p>Разрабатывать и актуализировать проекты производственных инструкций, графиков ППР и эксплуатационных карт, проверять соответствие текущей документации фактическому состоянию оборудования и нормативным требованиям, а также организовывать ознакомление персонала с изменениями в документации.</p>	<p>Умеет разрабатывать и актуализировать проекты производственных инструкций, графиков ППР и эксплуатационных карт, проверять соответствие текущей документации фактическому состоянию оборудования и нормативным требованиям, а также организовывать ознакомление персонала с изменениями в документации</p>	<p>Умеет несутественной ошибкой разрабатывать и актуализировать проекты производственных инструкций, графиков ППР и эксплуатационных карт, проверять соответствие текущей документации фактическому состоянию оборудования и нормативным требованиям, а также организовывать ознакомление персонала с</p>	<p>Умеет с несутественными ошибками несутественной ошибкой разрабатывать и актуализировать проекты производственных инструкций, графиков ППР и эксплуатационных карт, проверять соответствие текущей документации фактическому состоянию оборудования и нормативным требованиям, а также</p>	<p>Не умеет разрабатывать и актуализировать проекты производственных инструкций, графиков ППР и эксплуатационных карт, проверять соответствие текущей документации фактическому состоянию оборудования и нормативным требованиям, а также организовывать ознакомление персонала с изменениями</p>
<p>владеть:</p>				

	<p>Навыками нормоконтроля технической документации, методами проведения аудита соблюдения требований охраны труда и промышленной безопасности при эксплуатации энергоустановок, а также практикой подготовки пакета документов для сдачи отчетности в контролирующие органы.</p>	<p>Владеет навыками нормоконтроля технической документации, методами проведения аудита соблюдения требований охраны труда и промышленной безопасности при эксплуатации энергоустановок, а также практикой подготовки пакета документов для сдачи отчетности в контролирующие органы.</p>	<p>владеет с несущественной ошибкой нормоконтроля технической документации, методами проведения аудита соблюдения требований охраны труда и промышленной безопасности при эксплуатации энергоустановок, а также практикой подготовки пакета документов для сдачи отчетности в контролирующие органы.</p>	<p>владеет с несколькими несущественными ошибками Навыками нормоконтроля технической документации, методами проведения аудита соблюдения требований охраны труда и промышленной безопасности при эксплуатации энергоустановок, а также практикой подготовки пакета документов для сдачи отчетности в контролирующие органы.</p>	<p>не владеет навыками нормоконтроля технической документации, методами проведения аудита соблюдения требований охраны труда и промышленной безопасности при эксплуатации энергоустановок, а также практикой подготовки пакета документов для сдачи отчетности в контролирующие органы.</p>
<p>ПК-1.1 ;Способен управлять режимами и восстановлением работоспособности цифровых систем автоматизации энергообъектов</p>	<p><b>Знать:</b> Знать архитектуру, принципы резервирования, алгоритмы работы противоаварийной автоматики и регламенты оперативного обслуживания цифровых систем управления энергообъектами</p>	<p>Знает архитектуру, принципы резервирования, алгоритмы работы противоаварийной автоматики и регламенты оперативного обслуживания цифровых систем управления энергообъектами</p>	<p>Знает архитектуру, принципы резервирования, алгоритмы работы противоаварийной автоматики и регламенты оперативного обслуживания цифровых систем управления энергообъектами</p>	<p>Частично знает архитектуру, принципы резервирования, алгоритмы работы противоаварийной автоматики и регламенты оперативного обслуживания цифровых систем управления энергообъектами</p>	<p>Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки</p>
	<p><b>уметь:</b></p>				

Уметь анализировать журналы событий и осциллограммы для локализации отказавшего узла, выполнять переключения на резервные комплекты и восстанавливать работоспособность контроллерного оборудования без потери технологического контроля.	Уметь анализировать журналы событий и осциллограммы для локализации отказавшего узла, выполнять переключения на резервные комплекты и восстанавливать работоспособность контроллерного оборудования без потери технологического контроля.	Умеет несущественной ошибкой анализировать журналы событий и осциллограммы для локализации отказавшего узла, выполнять переключения на резервные комплекты и восстанавливать работоспособность контроллерного оборудования без потери технологического контроля.	Умеет с несущественными ошибками анализировать журналы событий и осциллограммы для локализации отказавшего узла, выполнять переключения на резервные комплекты и восстанавливать работоспособность контроллерного оборудования без потери технологического контроля.	Не умеет разрабатывать журналы событий и осциллограммы для локализации отказавшего узла, выполнять переключения на резервные комплекты и восстанавливать работоспособность контроллерного оборудования без потери технологического контроля.
владеть:				

		Владеть навыками и проведения функциональных проб систем автоматики после восстановления, проверки цепей сигнализации, защиты и блокировок перед подачей напряжения на оборудование.	Владеет навыками проведения функциональных проб систем автоматики после восстановления, проверки цепей сигнализации, защиты и блокировок перед подачей напряжения на оборудование.	владеет с несущественной ошибкой проведения функциональных проб систем автоматики после восстановления, проверки цепей сигнализации, защиты и блокировок перед подачей напряжения на оборудование.	владеет с несколькими несущественными ошибками проведения функциональных проб систем автоматики после восстановления, проверки цепей сигнализации, защиты и блокировок перед подачей напряжения на оборудование.	не владеет навыками проведения функциональных проб систем автоматики после восстановления, проверки цепей сигнализации, защиты и блокировок перед подачей напряжения на оборудование.
--	--	--	--	--	--	---

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**

### **1.1. Учебно-методическое обеспечение**

#### **7.1.1. Основная литература**

1. Хазиева, Р. Т. Проектное обучение в энергетике и электротехнике с использованием кейс-метода: учебное пособие / Р. Т. Хазиева. — Уфа: УГНТУ, 2022. — 92 с. — ISBN 978-5-7831-2266-8. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/396659> (дата обращения: 19.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Литвиненко, А. М. Технологии разработки объектов интеллектуальной собственности: учебное пособие для вузов / А. М. Литвиненко, В. Л. Бурковский. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2025. — 184 с. — ISBN 978-5-507-50999-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/497660> (дата обращения: 19.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Пономарев, А. Н. Техническое обслуживание программно-аппаратных комплексов: учебное пособие / А. Н. Пономарев. — Москва: РТУ МИРЭА, 2024. — 108 с. — ISBN 978-5-7339-2122-8. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/405233> (дата обращения: 19.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### **7.1.2. Дополнительная литература**

1. Баланов, А. Н. Цифровая энергетика. Системы управления, интеграция, оптимизация, прогнозирование спроса: учебное пособие для вузов / А. Н. Баланов. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 408 с. — ISBN 978-5-507-49362-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/417794> (дата обращения: 19.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Ершов, С. В. Автоматизация измерений, контроля и испытаний. Лабораторный практикум : учебное пособие / С. В. Ершов, Н. Л. Клейменова, Л. И. Назина. — Воронеж : ВГУИТ, 2024. — 51 с. — ISBN 978 -5-00032-690-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/431033> (дата обращения: 19.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Елизаров, И. А. Технические средства автоматизации и управления: учебное пособие: в 3 частях / И. А. Елизаров, В. Н. Назаров, А. А. Третьяков. — Тамбов: ТГТУ, 2020 — Часть 1 — 2020. — 113 с. — ISBN 978-5-8265-2254-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/320240> (дата обращения: 19.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **7.1. Информационное обеспечение**

#### **1.1.1. Электронные и интернет-ресурсы**

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Электронно-библиотечная система «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
2	Электронно-библиотечная система «ibooks.ru»	<a href="https://ibooks.ru/">https://ibooks.ru/</a>
3	Электронно-библиотечная система «book.ru»	<a href="https://www.book.ru/">https://www.book.ru/</a>
4	Энциклопедии, словари, справочники	<a href="http://www.rubricon.com">http://www.rubricon.com</a>
5	Портал "Открытое образование"	<a href="http://npoed.ru">http://npoed.ru</a>
6	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>

#### 1.1.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз	Адрес	Режим доступа
1	eLIBRARY.RU	<a href="https://www.elibrary.ru">https://www.elibrary.ru</a>	www.elibrary.ru
2.	Российская национальная библиотека	<a href="https://nlr.ru/">https://nlr.ru/</a>	<a href="https://nlr.ru/">https://nlr.ru/</a>

#### 1.1.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных	Адрес	Режим доступа
1	Официальный интернет-портал правовой информации	<a href="http://pravo.gov.ru">http://pravo.gov.ru</a>	Логин-пароль
2	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	<a href="http://consultant.ru">http://consultant.ru</a>	Логин-пароль
3	Справочно-правовая система по законодательству РФ	<a href="http://garant.ru">http://garant.ru</a>	Логин-пароль

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

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Способ распространения (лицензионное/свободно)	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows 7 Профессиональная (Starter)	Пользовательская операционная система	№2011.25486 от 28.11.2011

2	Adobe Acrobat	Пакет программ	<a href="https://get.adobe.com/ru/reader/">https://get.adobe.com/ru/reader/</a>
3	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно

## 7.2. Материально-техническое обеспечение практики

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Наименование специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
1	Подготовительный	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	доска аудиторная, экран, лабораторный стенд со стрелочными индикаторами (6шт.), регулятор напряжения (2шт.), 3-х фазный синхронный генератор (2шт.), генератор постоянного тока, двигатель постоянного тока, макет электромашинного агрегата (2шт.), стелаж с макетами элементов автоматики, стелаж с макетами приборов и деталей электрических машин, макеты тяговых двигателей (4шт.)
2	Рабочий	Учебная аудитория для проведения практических и лабораторных занятий	доска аудиторная, стол с наглядными пособиями, стенды с асинхронными двигателями (6шт.), стенд с трансформатором (2шт.), стенд НТЦ-23 многофункциональный, стенд НТЦ-03 (2шт.), выпрямитель ВУ-110/24
3	Отчетный	Читальный зал библиотеки	экран, устройство питания постоянного тока ТГДА, электромашинный агрегат, устройство контроля заряда и разряда аккумуляторов УКЗА-24, компьютер SP, нагрузка электронная вентилируемая НЭВ 75-2000, источник

Требования к помещениям на базе профильных предприятий

Базовые предприятия оснащены современным лабораторным, производственным и научно-исследовательским оборудованием, аппаратно-программными комплексами, имеют современную приборную и инструментальную базу, специализированное программное обеспечение для решения задач инжиниринга, моделирования, проектирования и пр. Уровень материально-технической базы для проведения практики должен позволять эффективно применять современные методы концептуального проектирования, инжиниринга и исследования в сфере профессиональной деятельности студентов.

На заключительном этапе прохождения практики студентам обеспечивается доступ к персональному компьютеру со стандартным набором программного обеспечения и сети Internet. На кафедре ТОЭ имеются кабинеты и аудитории, оснащенные компьютерами, копировальными аппаратами, принтерами. Обеспечивается доступ студентов к информационным ресурсам университета, включая читальные залы, справочную и научную литературу, отраслевые периодические издания по направлению подготовки.

## **2. Условия проведения практики 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.

**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					



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.01( П) Производственная практика (эксплуатационно - технологическая)**

Направление подготовки

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность  
(профиль)

13.04.02 Цифровая автоматизация и роботизация в  
энергетике

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.

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 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>	
<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 обучения по дисциплине:

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. Способен осуществлять эксплуатацию, развитие и цифровую трансформацию систем	ПК-1.8 способен выбирать метрологическое обеспечение для эксплуатации цифровых систем контроля качества электроэнергии	знать:				
		Нормативные правовые акты в области электроэнергетики.	Знает нормативные правовые акты в области электроэнергетики	Знает большинство нормативных правовых актов в области электроэнергетики	Плохо Знает незначительное количество нормативных правовых актов в области электроэнергетики	Не знает нормативные правовые акты в области электроэнергетики
уметь:						

автоматизации и управления технологическими процессами (АСУ ТП) энергообъектов		Сопоставлять данные, работать с большими объемами информации и анализировать информацию на полноту, достоверность при сборе и консолидации данных.	Умеет сопоставлять данные, работать с большими объемами информации и анализировать информацию на полноту, достоверность при сборе и консолидации данных	Умеет с несущественной ошибкой сопоставлять данные, работать с большими объемами информации и анализировать информацию на полноту, достоверность при сборе и консолидации данных	Умеет с несущественными ошибками сопоставлять данные, работать с большими объемами информации и анализировать информацию на полноту, достоверность при сборе и консолидации данных	Не умеет сопоставлять данные, работать с большими объемами информации и анализировать информацию на полноту, достоверность при сборе и консолидации данных
	владеть:					
		навыками применения средств измерения качества ЭЭ	владеет навыками применения средств измерения качества ЭЭ	владеет с несущественной ошибкой навыками применения средств измерения качества ЭЭ	владеет с несколькими несущественными ошибками навыками применения средств измерения качества ЭЭ	не владеет навыками применения средств измерения качества ЭЭ
	ПК-1.5 Участвует	знать:				

	<p>в организации и выполнении полного цикла технического обслуживания и ремонта систем автоматизации</p>	<p>Нормативно-техническую документацию, архитектуру АСУ ТП, принципы работы КИПиА, промышленные протоколы передачи данных и методы поиска неисправностей.</p>	<p>Знает нормативно-техническую документацию, архитектуру АСУ ТП, принципы работы КИПиА, промышленные протоколы передачи данных и методы поиска неисправностей.</p>	<p>Знает нормативно-техническую документацию, архитектуру АСУ ТП, принципы работы КИПиА, промышленные протоколы передачи данных и методы поиска неисправностей.</p>	<p>Частично знает Нормативно-техническую документацию, архитектуру АСУ ТП, принципы работы КИПиА, промышленные протоколы передачи данных и методы поиска неисправностей.</p>	<p>Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки</p>
<p>уметь:</p>						

		<p>Проводить диагностику оборудования с помощью специализированных приборов и ПО, выполнять слесарно-ремонтные работы, калибровку и настройку компонентов систем автоматизации.</p>	<p>Умеет проводить диагностику оборудования с помощью специализированных приборов и ПО, выполнять слесарно-ремонтные работы, калибровку и настройку компонентов систем автоматизации.</p>	<p>Умеет незначительной ошибкой проводить диагностику оборудования с помощью специализированных приборов и ПО, выполнять слесарно-ремонтные работы, калибровку и настройку компонентов систем автоматизации.</p>	<p>Умеет с незначительными ошибками проводить диагностику оборудования с помощью специализированных приборов и ПО, выполнять слесарно-ремонтные работы, калибровку и настройку компонентов систем автоматизации.</p>	<p>не умеет проводить диагностику оборудования с помощью специализированных приборов и ПО, выполнять слесарно-ремонтные работы, калибровку и настройку компонентов систем автоматизации.</p>
<p>владеть:</p>						

		Нормативно-техническую документацию, архитектуру АСУ ТП, принципы работы КИПиА, промышленные протоколы передачи данных и методы поиска неисправностей.	Знает нормативно-техническую документацию, архитектуру АСУ ТП, принципы работы КИПиА, промышленные протоколы передачи данных и методы поиска неисправностей.	Знает нормативно-техническую документацию, архитектуру АСУ ТП, принципы работы КИПиА, промышленные протоколы передачи данных и методы поиска неисправностей.	Частично знает Нормативно-техническую документацию, архитектуру АСУ ТП, принципы работы КИПиА, промышленные протоколы передачи данных и методы поиска неисправностей.	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
	ПК-1.7 Способен проводить подготовку, применять и контролировать соблюдение нормативно-технической и эксплуатационной документации в энергетике	<b>знать:</b> Нормативно-техническую документацию, архитектуру АСУ ТП, принципы работы КИПиА, промышленные протоколы передачи данных и методы поиска неисправностей.	Знает нормативно-техническую документацию, архитектуру АСУ ТП, принципы работы КИПиА, промышленные протоколы передачи данных и методы поиска неисправностей.	Знает нормативно-техническую документацию, архитектуру АСУ ТП, принципы работы КИПиА, промышленные протоколы передачи данных и методы поиска неисправностей.	Частично знает Нормативно-техническую документацию, архитектуру АСУ ТП, принципы работы КИПиА, промышленные протоколы передачи данных и методы поиска неисправностей.	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки

			й.	
уметь:				
Разрабатывать и актуализировать проекты производственных инструкций, графиков ППР и эксплуатационных карт, проверять соответствие текущей документации фактическому состоянию оборудования и нормативным требованиям, а также организовывать ознакомление персонала с изменениями в документации.	Умеет разрабатывать и актуализировать проекты производственных инструкций, графиков ППР и эксплуатационных карт, проверять соответствие текущей документации фактическому состоянию оборудования и нормативным требованиям, а также организовывать ознакомление персонала с изменениями в	Умеет незначительной ошибкой разрабатывать и актуализировать проекты производственных инструкций, графиков ППР и эксплуатационных карт, проверять соответствие текущей документации фактическому состоянию оборудования и нормативным требованиям, а также организовывать ознакомление персонала с	Умеет с незначительными ошибками незначительной ошибкой разрабатывать и актуализировать проекты производственных инструкций, графиков ППР и эксплуатационных карт, проверять соответствие текущей документации фактическому состоянию оборудования и нормативным требованиям, а также	Не умеет разрабатывать и актуализировать проекты производственных инструкций, графиков ППР и эксплуатационных карт, проверять соответствие текущей документации фактическому состоянию оборудования и нормативным требованиям, а также организовывать ознакомление персонала с изменениями
владеть:				

		<p>Навыками нормоконтроля технической документации, методами проведения аудита соблюдения требований охраны труда и промышленной безопасности при эксплуатации энергоустановок, а также практикой подготовки пакета документов для сдачи отчетности в контролирующие органы.</p>	<p>Владеет навыками нормоконтроля технической документации, методами проведения аудита соблюдения требований охраны труда и промышленной безопасности при эксплуатации энергоустановок, а также практикой подготовки пакета документов для сдачи отчетности в контролирующие органы.</p>	<p>владеет с несущественной ошибкой нормоконтроля технической документации, методами проведения аудита соблюдения требований охраны труда и промышленной безопасности при эксплуатации энергоустановок, а также практикой подготовки пакета документов для сдачи отчетности в контролирующие органы.</p>	<p>владеет с несколькими несущественными ошибками Навыками нормоконтроля технической документации, методами проведения аудита соблюдения требований охраны труда и промышленной безопасности при эксплуатации энергоустановок, а также практикой подготовки пакета документов для сдачи отчетности в контролирующие органы.</p>	<p>не владеет навыками нормоконтроля технической документации, методами проведения аудита соблюдения требований охраны труда и промышленной безопасности при эксплуатации энергоустановок, а также практикой подготовки пакета документов для сдачи отчетности в контролирующие органы.</p>
	ПК-1.1 ;Способен управлять режимами и восстановлением работоспособности цифровых систем автоматизации энергообъектов	<p>Знать архитектуру, принципы резервирования, алгоритмы работы противоаварийной автоматики и регламенты оперативного обслуживания цифровых систем управления энергообъектами</p>	<p>Знает архитектуру, принципы резервирования, алгоритмы работы противоаварийной автоматики и регламенты оперативного обслуживания цифровых систем управления энергообъектами</p>	<p>Знает архитектуру, принципы резервирования, алгоритмы работы противоаварийной автоматики и регламенты оперативного обслуживания цифровых систем управления энергообъектами</p>	<p>Частично знает архитектуру, принципы резервирования, алгоритмы работы противоаварийной автоматики и регламенты оперативного обслуживания цифровых систем управления энергообъектами</p>	<p>Уровень знаний ниже минимального по требованиям, допускает грубые ошибки</p>

уметь:				
Уметь анализировать журналы событий и осциллограммы для локализации отказавшего узла, выполнять переключения на резервные комплекты и восстанавливать работоспособность контроллерного оборудования без потери технологического контроля.	Уметь анализировать журналы событий и осциллограммы для локализации отказавшего узла, выполнять переключения на резервные комплекты и восстанавливать работоспособность контроллерного оборудования без потери технологического контроля.	Умеет несущественной ошибкой анализировать журналы событий и осциллограммы для локализации отказавшего узла, выполнять переключения на резервные комплекты и восстанавливать работоспособность контроллерного оборудования без потери технологического контроля.	Умеет с несущественными ошибками анализировать журналы событий и осциллограммы для локализации отказавшего узла, выполнять переключения на резервные комплекты и восстанавливать работоспособность контроллерного оборудования без потери технологического контроля.	Не умеет разрабатывать журналы событий и осциллограммы для локализации отказавшего узла, выполнять переключения на резервные комплекты и восстанавливать работоспособность контроллерного оборудования без потери технологического контроля.
владеть:				

		Владеть навыками и проведения функциональных проб систем автоматики после восстановления, проверки цепей сигнализации, защиты и блокировок перед подачей напряжения на оборудование.	Владеет навыками проведения функциональных проб систем автоматики после восстановления, проверки цепей сигнализации, защиты и блокировок перед подачей напряжения на оборудование.	владеет с несущественной ошибкой проведения функциональных проб систем автоматики после восстановления, проверки цепей сигнализации, защиты и блокировок перед подачей напряжения на оборудование.	владеет с несколькими несущественными ошибками проведения функциональных проб систем автоматики после восстановления, проверки цепей сигнализации, защиты и блокировок перед подачей напряжения на оборудование.	не владеет навыками проведения функциональных проб систем автоматики после восстановления, проверки цепей сигнализации, защиты и блокировок перед подачей напряжения на оборудование.
--	--	--	--	--	--	---

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.*