



КГУ

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЭЭ

Р.Р. Гибадуллин

« » 2026 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ
Б2.В.02(П) Производственная практика (проектная)**

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность
(профиль) Цифровые технологии и интеллектуальные
системы в электроснабжении

Квалификация Магистр

г. Казань, 2026

Программу разработал(и):

Наименование кафедры	Должность, уч. степень, уч. звание	ФИО разработчика
ЭПП	Доцент ЭПП, к.т.н., доцент	Денисова Алина Ренатовна

Согласование	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
Одобрена	Кафедра «Электроснабжение промышленных предприятий»	28.01.2026	№ 2	Зав. каф. ЭПП, к.т.н., доц. Петров Т.И.
Согласована	Кафедра «Электроснабжение промышленных предприятий»	28.01.2026	№ 2	Зав. каф. ЭПП, доц. Петров Т.И.
Согласована	Учебно-методический совет института	24.02.2026	№5	Директор ИЭЭ, к.т.н., доц. Гибадуллин Р.Р.
Одобрена	Ученый совет института	24.02.2026	№6	Директор ИЭЭ, к.т.н., доц. Гибадуллин Р.Р.

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

Целью производственной (проектной) практики является расширение профессиональных знаний, полученных в процессе обучения, формирование практических умений и навыков ведения самостоятельной научной работы, а также:

- закрепление, углубление и дополнение теоретических знаний, полученных при изучении специальных дисциплин;
- приобретение опыта управленческой, организационной и воспитательной работы в коллективе;
- овладение необходимыми профессиональными компетенциями по избранному направлению специализированной подготовки;
- формирование и развитие профессиональных знаний в сфере избранной специальности;
- сбор материала для выполнения технологической работы, магистерской диссертации и статей для публикации.

Для эффективного достижения цели магистры должны решить следующие **задачи:**

закрепление, углубление и расширение знаний, умений и навыков, полученных в процессе теоретического обучения, а именно: изучить структуру предприятия, систему электроснабжения предприятия;

силовое электрооборудование и средства автоматизации; получить практические навыки работы на персональном компьютере, пользования электроизмерительными приборами для контроля основных электрофизических величин;

знакомство с оперативным управлением, с правилами технической эксплуатации и безопасности обслуживания электроустановок предприятия;

вопросами охраны окружающей среды;

с организационно-экономическими мероприятиями, направленными на повышение производительности труда и экономию ТЭР.

Задачей практики является также сбор материалов, необходимых для написания магистерской диссертационной работы.

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по практике (знать, уметь, владеть)
Универсальные компетенции (УК)		
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.	УК-2.1 Определяет этапы жизненного цикла проекта	<p><i>знать:</i> этапы жизненного цикла проекта.</p> <p><i>уметь:</i> анализировать этапы жизненного цикла проекта.</p> <p><i>владеть:</i> навыками выбора наиболее эффективных методов управления проектами на этапах их жизненного цикла.</p>
	УК-2.2 Участвует в управлении проектом на всех этапах жизненного цикла	<p><i>знать:</i> методы управления проектами.</p> <p><i>уметь:</i> анализировать методы управления проектами.</p> <p><i>владеть:</i> навыками выбора наиболее эффективных методов управления проектами на этапах их жизненного цикла.</p>

Профессиональные компетенции (ПК)

ПК-1 Способен планировать и формулировать задачи исследования, проводить сбор, обработку и анализ исходных данных, включая сбор сведений о зарубежных и отечественных аналогах при проектировании интеллектуальных систем.	ПК-1.1 Выполняет планирование и формулирует задачи исследования в рамках научной методологии и нормативных требований	<p><i>знать:</i> основы методов планирования и проведения научных и практических экспериментальных исследований, порядок постановки задачи исследования.</p> <p><i>уметь:</i> правильно и технически грамотно поставить и математически последовательно пояснить, и решить конкретную задачу в рассматриваемой области.</p> <p><i>владеть:</i> математическим аппаратом планирования эксперимента.</p>
--	---	--

	<p>ПК-1.2 Выбирает методы экспериментальных исследований, обрабатывает и представляет результаты</p>	<p><i>Знать:</i> методы экспериментальных исследований, последовательность обработки и анализа экспериментальных результатов, оценки полученных данных. <i>уметь:</i> представлять результаты экспериментов в виде отчетов, рефератов, публикаций. <i>владеть:</i> математическим аппаратом обработки экспериментальных данных, навыками интерпретации и представления результатов исследования.</p>
<p>ПК-2 Способен моделировать и проектировать интеллектуальные системы управления электрических сетей, объектов генерации и потребителей и потребителей электрической энергии</p>	<p>ПК-2.1 Применяет методы поиска и анализа вариантов разработки компромиссных решений в соответствии с техническим заданием, прогнозирует технико-экономические показатели развития</p>	<p><i>знать:</i> математические формулировки основных законов и правил электротехники, основные математические методы решения широкого круга задач, связанных с проектированием и режимами работы электротехнического и электроэнергетического оборудования. <i>уметь:</i> применять методы анализа и синтеза современных систем автоматического управления энергетическими системами, с учетом требований качества электроэнергии, энергоэффективности и экономических показателей. <i>владеть:</i> методами расчета параметров систем электроснабжения, основных принципов проектирования и устройства систем электроснабжения.</p>
	<p>ПК-2.2 Применяет методы создания и анализа моделей, при прогнозировании свойств и поведения объектов профессиональной деятельности</p>	<p><i>знать:</i> требования, предъявляемые к математическим моделям, аспекты, уровни, и классы, математические модели, программные средства, используемые для создания и анализа моделей. <i>уметь:</i> применять методы моделирования и расчета электротехнологических процессов, выбора оптимальных режимов, определять оптимальные параметры функционирования объектов профессиональной деятельности. <i>владеть:</i></p>

		простейшими методами оценки технической, в частности энергетической, эффективности объектов профессиональной деятельности и навыками четкого математического обоснования этих методов.
	ПК-2.3 Применяет цифровые технологии и программные средства автоматизированного проектирования при разработке и технологической подготовке функционирования энергетического хозяйства потребителей	<i>знать:</i> общие сведения о системах электроснабжения (СЭС), принципы построения, конструктивные особенности СЭС, общий алгоритм проектирования систем электроснабжения. <i>уметь:</i> производить выбор электрических аппаратов, использовать методы анализа, моделирования и расчетов режимов функционирования электрических аппаратов автоматизации. <i>владеть:</i> методами расчета параметров электротехнических устройств и электроустановок.

2. Место производственной практики в структуре ОПОП

Производственная практика (проектная) относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
УК-1		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-2	Управление проектами в энергетике	
УК-2		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-3	Производственная практика (проектно-технологическая) Управление проектами в энергетике	

УК-3		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-4		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-4	Иностранный язык в профессиональной сфере (продвинутый уровень) Учебная практика (ознакомительная) Учебная практика (практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы)	
УК-5		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-6		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-1		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-1	Управление проектами в энергетике Учебная практика (ознакомительная) Учебная практика (практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы)	
ОПК-2		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-1	Методы и организация научных экспериментов при проектировании интеллектуальных систем управления Производственная практика(проектно-технологическая)	
ПК-1		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы Производственная практика (преддипломная)

ПК-2	Проектирование автоматизированных систем управления Интеллектуальная электроэнергетическая система с активно-адаптивной сетью Энергоэффективность и энергосберегающие технологии в энергетике Цифровые технологии в проектировании систем электроснабжения Инновации в энергетике	
ПК-2		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы Производственная практика (преддипломная)

Знать:

- способы проектирования объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией;
- параметры оборудования объектов профессиональной деятельности;
- технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса;
- порядок составления заявок на оборудование и запасные части и подготовку технической документации на ремонт;
- правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда.

Уметь:

- планировать, подготовку и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике;
- обрабатывать результаты экспериментов;

- проектировать объекты профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая технические, энергоэффективные и экологические требования;
- проводить обоснование проектных решений;
- рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности;
- обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике;
- способностью составлять и оформлять типовую техническую документацию.

Владеть:

- способностью обрабатывать результаты экспериментов;
- способностью проектирования объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией;
- способностью обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике;
- способностью использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса;
- способностью использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда.

3. Формы и способы проведения практики

Способ проведения практики стационарный, выездной.

Форма проведения практики дискретная.

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

4. Место и время проведения практики

Практика проводится на 2 курсе в 3,4 семестрах.

Местом (местами) прохождения практики являются подразделения ФГБОУ ВО «КГЭУ», так и предприятия (учреждения, организации) энергетической отрасли, оснащенных современным технологическим оборудованием и испытательными приборами.

ООО «ИНВЭНТ-Электро», АО «Сетевая компания», АО «Татэнергосбыт», ООО «СервисМонтажИнтеграция», АО «Татэнерго», АО «Альметьевский трубный завод», АО «ТАНЕКО», ПАО «Нижекамскнефтехим», АО «Производственное объединение «Завод имени Серго», МУП «Водоканал».

5. Объем, структура и содержание практики

5.1. Объем практики

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр	
		3	4
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	972	432	540
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	198	99	99
Практические занятия (Пр)	196	98	98
Контактные часы во время аттестации (КПА)	2	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС)	740	316	424
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (зачет с оценкой)	34	17	17
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	ЗаО	ЗаО	ЗаО

5.2. Структура и содержание практики

№ п/п	Разделы (этапы) и содержание практики	Коды компетенции	Виды учебной работы, включая СРС	Трудоемкость (акад. час.)		Оценочные средства и формы текущего контроля
				Конт. работа	СРС	
1	2	3	4	5	6	7
1	Подготовительный этап					
1.1	Прохождение инструктажа по программе практики, получение индивидуального задания, формированию комплекта документов, формирование плана прохождения практики.	УК-2.1; УК-2.2; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3	Беседа. Инструктаж по программе практики, формирование комплекта документов, определение плана и задач производственной практики, оформление плана прохождения практики., Прохождение инструктажа по технике безопасности на базе практики.	2	2	Дневник практики, контроль заполнения дневника.

2	Основной этап					
2.1	Исследовательский этап	УК-2.1; УК-2.2; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3	Анализ нормативно-правовой документации в области проектирования и инжиниринга повышения энергоэффективности . Применение современных технологий при построении энергоэффективных систем и их элементов с учётом отечественного и международного опыта. Поиск научной информации и её многоаспектный анализ, оформление требуемой документации. Проведение	196	728	Дневник практики, отчет по практике, контроль заполнения дневника и отчета.
			экспериментальных исследований, обработка результатов.			
3	Заключительный этап					
3.1	Анализ проделанной работы, подготовка отчетной документации, презентации отчета к защите. Зачет с оценкой.	УК-2.1; УК-2.2; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3	Составление отчета по итогам производственной практики с указанием выполняемых обязанностей, приобретенных знаний, умений и навыков. Защита отчета по практике перед руководителем практики от вуза и членов комиссии.	2	10	Все отчетные документы

5.3. Перечень примерных индивидуальных заданий по практике

Рекомендуемые темы (вопросы) индивидуального задания:

1. Анализ и оптимизация электропотребления на промышленном предприятии.
2. Анализ эффективности модернизации подстанции.
3. Разработка математической модели системы управления распределением электроэнергии.
4. Устройство электроснабжения напряжением 6-10 кВ объектов сельской местности.
5. Анализ показателей надёжности электрооборудования производственных предприятий и разработка мероприятий по их повышению.
6. Разработка мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности предприятия.
7. Анализ показателей надёжности электроснабжения торгово-административного комплекса и разработка мероприятий по их повышению.
8. Повышение качества электроэнергии в сетях электроснабжения.
9. Оптимизация электрических режимов и повышения энергоэффективности сети.
10. Повышение эффективности электроснабжения локальных сетей.
11. Исследование и диагностика масляных и сухих силовых трансформаторов.
12. Разработка методики проектирования систем освещения.
13. Оценка влияния качества электрической энергии на электрооборудование.
14. Применение гелиоустановок для систем послеуборочной обработки зерна.
15. Анализ и разработка методов компенсации реактивной мощности.
16. Исследование и разработка систем управления в автономных энергосистемах с использованием ВИЭ.
17. Исследование теплового электромагнитного воздействия на объект.
18. Разработка автономных систем электроснабжения сельскохозяйственных объектов на основе возобновляемых источников энергии.
19. Повышение эффективности систем электроснабжения за счет использования возобновляемых источников энергии.
20. Внедрение энергосберегающих технологий.
21. Использование возобновляемых источников энергоснабжения в системе водоснабжения населенных пунктов.
22. Разработка систем теплоснабжения на основе возобновляемых источников энергии.
23. Определение и способы оптимизации потерь электрической энергии и мощности в электрических сетях.
24. Снижение потерь электрической энергии посредством внедрения АСКУЭЭ.
25. Резервы энергосбережения промышленных предприятий.
26. Разработка средств энергоэффективности биогазовой установки.
27. Исследование и уменьшение коммерческих потерь в электрических сетях.
28. Повышение эффективности солнечных панелей.
29. Исследование методов повышения качества электроснабжения.
30. Снижение не доотпуска электрической энергии по средствам внедрения АСУТП.

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: индивидуальный и (или) групповой опрос (устный или письменный), защиты заданий, выполненных индивидуально; контроль самостоятельной работы обучающихся.

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.

Обобщенные критерии и шкала оценивания сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) по итогам прохождения практики:

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов практики			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	<i>Уровень знаний ниже</i>	<i>Минимально допустимый уровень</i>	<i>Уровень знаний в объеме,</i>	<i>Уровень знаний в объеме,</i>
	<i>минимальных требований, имеют место грубые ошибки</i>	<i>знаний, имеет место много негрубых ошибок</i>	<i>соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок</i>	<i>соответствующем программе подготовки, без ошибок</i>
Наличие умений	<i>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки</i>	<i>Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме</i>	<i>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами</i>	<i>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме</i>
Наличие навыков (владение опытом)	<i>При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки</i>	<i>Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами</i>	<i>Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами</i>	<i>Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов</i>

Характеристика сформированности компетенций (индикатора достижения компетенции)	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

Шкала оценки результатов прохождения практики:

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты прохождения практики	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкалы оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
УК-2	ук-2.1	знать:				
		методы управления проектами, этапы жизненного цикла проекта.	Демонстрирует знание порядка управления проектами.	Демонстрирует понимание порядка управления проектами. Допускает	Имеет общее представление о порядке управления проектами. Допускает	Имеет слабые, фрагментарные знания о порядке управления проектами. Допускает
				отдельные не грубые ошибки.	достаточно серьезные ошибки.	множественные грубые ошибки.
		уметь:				

		анализировать методы управления проектами, этапы жизненного цикла проекта.	Демонстрирует устойчивое умение анализировать методы управления проектами. Не допускает ошибок.	Демонстрирует достаточно устойчивое умение анализировать методы управления проектами. Допускает отдельные не грубые ошибки.	Демонстрирует удовлетворительное умение анализировать методы управления проектами. Допускает достаточно серьезные ошибки	Демонстрирует частичное умение анализировать методы управления проектами. Допускает множественные грубые ошибки.
		владеть:				
		навыками выбора наиболее эффективных методов управления проектами на этапах их жизненного цикла.	Демонстрирует высокий уровень владения методами эффективного управления.	Демонстрирует хороший уровень владения методами эффективного управления, но допускает отдельные не грубые ошибки.	Демонстрирует удовлетворительный уровень владения методами эффективного управления, но допускает достаточно серьезные ошибки.	Демонстрирует низкий уровень владения методами эффективного управления. Допускает множественные грубые ошибки.
		знать:				
ПК-1	пк-1.1	основы методов планирования и проведения	Демонстрирует свободное и уверенное знание основных	Хорошо знает основные методы планирования и	Удовлетворительно знает основные методы	Слабо, фрагментарно знает основные методы и

	научных и практических экспериментальных исследований, порядок постановки задачи исследования.	методов планирования и проведения экспериментов.	проведения экспериментов . Допускает отдельные не грубые ошибки.	планирования и проведения экспериментов, но допускает достаточно серьезные ошибки.	положения. Допускает множественные грубые ошибки.
	уметь:				
	правильно и технически грамотно поставить и математически последовательно пояснить, и решить конкретную задачу в рассматриваемой области.	Демонстрирует свободное и уверенное знание совокупности методов и средств для достижения цели.	Хорошо знает совокупности методов и средств для достижения цели. Допускает отдельные не грубые ошибки.	Удовлетворительно знает совокупность методов и средств для достижения цели. допускает достаточно серьезные ошибки.	Слабо, фрагментарно знает совокупность методов и средств для постановки задачи.
	владеть:				
	математическим аппаратом планирования эксперимента.	Свободно и уверенно владеет математическим аппаратом для эксперимента.	Хороший уровень владения математическим аппаратом для эксперимента, но имеют место отдельные затруднения, отдельные не грубые ошибки.	Демонстрирует удовлетворительный уровень владения математическим аппаратом для эксперимента, при этом имеют место ошибки допускает достаточно серьезные ошибки.	Демонстрирует не способность владения математическим аппаратом для эксперимента.
	знать:				

	ПК-1.2	методы экспериментальных исследований, последовательность обработки и анализа экспериментальных результатов, оценки полученных данных.	Показывает уверенные знания в обработке и представлении результатов.	Хорошо знает основные способы обработки и представления результатов. Допускает отдельные не грубые ошибки.	Удовлетворительно знает основные способы обработки и представления результатов, но допускает достаточно серьезные ошибки.	Слабо, фрагментарно знает основные способы представления результатов исследования. Допускает множественные грубые ошибки.
		уметь:				
		представлять результаты экспериментов в виде отчетов, рефератов, публикаций.	Свободно и уверенно владеет навыками оформления, представления и защиты результатов работы.	Хороший уровень владения навыками оформления, представления и защиты результатов работы, но допускаются отдельные не грубые ошибки.	Демонстрирует удовлетворительный уровень владения навыками оформления, представления и защиты результатов работы, но допускает достаточно серьезные ошибки.	Демонстрирует низкий уровень владения навыками оформления, представления и защиты результатов работы.
		владеть:				
		математическим аппаратом обработки экспериментальных данных, навыками интерпретации и представления результатов исследования.	Свободно и уверенно владеет навыками, приемами обработки и использования результатов.	Хороший уровень владения навыками, приемами обработки и использования результатов, но допускаются отдельные не грубые ошибки.	Демонстрирует удовлетворительный уровень владения навыками, приемами использования результатов, но допускает достаточно серьезные ошибки.	Демонстрирует низкий уровень владения навыками, приемами использования результатов.
		знать:				

ПК-2	пк-2.1	<p>математические формулировки основных законов и правил электротехники, основные математические методы решения широкого круга задач, связанных с проектированием и режимами работы электротехнического и электроэнергетического оборудования.</p>	<p>Демонстрирует свободное и уверенное знание основных законов, правил и режимов работ. Не допускает ошибок.</p>	<p>Хорошо знает основные законы, правила и режимы работы. Допускает отдельные не грубые ошибки.</p>	<p>Удовлетворительно знает основные законы, правила и режимы работы, но допускает достаточно серьезные ошибки.</p>	<p>Слабо, фрагментарно знает основные нормы и положения. Допускает множественные грубые ошибки.</p>
		<p>уметь:</p>				
		<p>применять методы анализа и синтеза</p>	<p>Сформированное умение правильно и</p>	<p>В целом успешные, но содержащи</p>	<p>В целом успешно, но не</p>	<p>Отсутствие умений или частичное</p>
		<p>современных систем автоматического управления энергетическим и системами, с учетом требований качества электроэнергии, энергоэффективности и экономических показателей.</p>	<p>технически грамотно использовать знания о системах автоматического управления.</p>	<p>отдельные пробелы использован ия умения правильно и технически грамотно эксплуатировать системы автоматического управления.</p>	<p>систематическое использование умения правильно и технически грамотно эксплуатировать системы автоматического управления.</p>	<p>умение правильно и технически грамотно эксплуатировать оборудование.</p>
<p>владеть:</p>						

	методами расчета параметров систем электроснабжения, основных принципов проектирования и устройства систем электроснабжения.	Свободно и уверенно владеет навыками и приемами расчета параметров систем электроснабжения..	Хороший уровень владения навыками и приемами расчета параметров систем электроснабжения, но допускаются отдельные не грубые ошибки.	Демонстрирует удовлетворительный уровень владения навыками и приемами расчета параметров систем электроснабжения, но допускает достаточно серьезные ошибки.	Демонстрирует низкий уровень владения навыками и приемами расчета параметров систем электроснабжения.
пк-2.2	знать:				
	требования, предъявляемые к математическим моделям, аспекты, уровни, и классы, математические модели, программные средства, используемые для создания и анализа моделей.	Демонстрирует знание совокупности методов для анализа и синтеза моделей.	Хорошо знает совокупности методов и средств для анализа и синтеза моделей. Допускает отдельные не грубые ошибки.	Удовлетворительно знает совокупность методов анализа и синтеза моделей, допускает достаточно серьезные ошибки.	Слабо, фрагментарно знает совокупность методов и средств для анализа и синтеза.
	уметь:				
	применять методы моделирования и расчета	Демонстрирует устойчивое умение в определении	Демонстрирует достаточно устойчивое умение в	Демонстрирует удовлетворительное умение в определении	Демонстрирует частичное умение работать. Допускает

	<p>электротехнологических процессов, выбора оптимальных режимов, определять оптимальные параметры функционирования объектов профессиональной деятельности.</p>	<p>оптимальных параметров электротехнологических процессов.</p>	<p>определении оптимальных параметров в электротехнологических процессах, но допускает отдельные негрубые ошибки.</p>	<p>оптимальных параметров в электротехнологических процессах, но допускает достаточно серьезные ошибки.</p>	<p>множественные грубые ошибки.</p>
	<p>владеть:</p>				
	<p>простейшими методами оценки технической, в частности энергетической, эффективности объектов профессиональной деятельности и навыками четкого математического обоснования этих методов.</p>	<p>Демонстрирует устойчивое владение методами оценки технической эффективности объектов энергетики. Не допускает ошибок.</p>	<p>Демонстрирует достаточно устойчивое владение методами оценки технической эффективности объектов энергетики. Допускает отдельные негрубые ошибки.</p>	<p>Демонстрирует удовлетворительное владение методами оценки технической эффективности объектов энергетики. Допускает достаточно серьезные ошибки</p>	<p>Демонстрирует частичное владение методами оценки технической эффективности объектов энергетики. Допускает множественные грубые ошибки.</p>
	<p>знать:</p>				
пк-2.3	<p>общие сведения о системах электроснабжения (СЭС), принципы построения, конструктивные особенности СЭС, общий алгоритм проектирования систем электроснабжения.</p>	<p>Демонстрирует свободное и уверенное знание основных норм и положений по системам электроснабжения, общий алгоритм проектирования.</p>	<p>Хорошо знает основные нормы и положений по системам электроснабжения, общий алгоритм проектирования. Допускает отдельные негрубые ошибки.</p>	<p>Удовлетворительно знает основные нормы и положения по системам электроснабжения, общий алгоритм проектирования, но допускает достаточно серьезные ошибки.</p>	<p>Слабо, фрагментарно знает основные нормы и положения. Допускает множественные грубые ошибки.</p>
	<p>уметь:</p>				

		производить выбор электрических	Сформированное умение правильно и	В целом успешные, но содержащи	В целом успешно, но не	Отсутствие умений или частичное
		аппаратов, использовать методы анализа, моделирования и расчетов режимов функционирования электрических аппаратов автоматизации.	технически грамотно проводить выбор элементов электрооборудования.	отдельные пробелы использования умения правильно и технически грамотно проводить выбор элементов электрооборудования.	систематическое использование умения правильно и технически грамотно проводить выбор элементов электрооборудования.	умение правильно и технически грамотно выбирать электрооборудование.
		владеть:				
		методами расчета параметров электротехнических устройств и электроустановок.	Свободно и уверенно владеет математическим аппаратом для расчета параметров электротехнических устройств.	Хороший уровень владения математическим аппаратом для расчета параметров электротехнических устройств, но имеют место отдельные затруднения, отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует удовлетворительный уровень владения математическим аппаратом для расчета параметров электротехнических устройств., при этом имеют место ошибки допускает достаточно серьезные ошибки.	Демонстрирует неспособность владения математическим аппаратом для расчета параметров электротехнических устройств.

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-разработчике в бумажном и электронном виде.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

7.1. Учебно-методическое обеспечение

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

8.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Кудрин, Б. И. Электрооборудование промышленности : учебник для вузов / Б. И. Кудрин, А. Р. Минеев. - Москва : Академия, 2008. - 432 с. - Текст : непосредственный.
2. Конюхова, Е. А. Электроснабжение : учебник / Е. А. Конюхова. - Москва : Издательский дом МЭИ, 2019. - 510 с. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012505.html>. - ISBN 978-5-383-01250-5. - Текст : электронный.
3. Тебекин, А. В. Управление персоналом : учебник / А. В. Тебекин. - Москва : Кнорус, 2020. - 623 с. - URL: <https://book.ru/books/934250>. - ISBN 978-5-406-00867-6. - Текст : электронный.

Дополнительная литература

1. Кудрин, Б. И. Электроснабжение промышленных предприятий : учебник для вузов / Б. И. Кудрин. - Москва : Интернет Инжиниринг, 2007. - 672 с. : ил. - ISBN 5-89594-135-4. - Текст : непосредственный.
2. Электрические и электронные аппараты : учебник для вузов: в 2 томах / под ред. А.Г. Годжелло, Ю.К. Розанова. - М. : Академия, 2010. - Текст : непосредственный. - Т. 1 : Электромеханические аппараты. - 2010. - 352 с.
3. Копылов, И. П. Электрические машины : учебник для вузов / И. П. Копылов. - 5-е изд., стер. - Москва : Высш. шк., 2006. - 607 с. - ISBN 5-06-003841-6. - Текст : непосредственный.
4. Вентцель, Е. С. Теория вероятностей : учебник для вузов / Е. С. Вентцель. - 10-е изд., стер. - Москва : Академия, 2005. - 576 с. - Текст : непосредственный.
5. Соснин, О. М. Основы автоматизации технологических процессов и производств : учебное пособие для вузов / О. М. Соснин. - Москва : Академия, 2007. - 240 с. - Текст : непосредственный.
6. Вентцель, Е. С. Исследование операций. Задачи, принципы, методология : учебное пособие для вузов / Е. С. Вентцель. - 4-е изд., стер. - Москва : Дрофа, 2006. - 206 с. - Текст : непосредственный.
7. Рыжков, И. Б. Основы научных исследований и изобретательства : учебное пособие / И. Б. Рыжков. - 7-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2024. - 221 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/433217>. - ISBN 978-5-507-50443-5. - Текст :

электронный.

8. Кузнецов, И. Н. Основы научных исследований : учебное пособие / И. Н. Кузнецов. - Москва : Дашков и К, 2014. - 284 с. - Текст : непосредственный.

9. Будникова, И. К. Теория и практика научного эксперимента : учебное пособие / И. К. Будникова. - Казань : КГЭУ, 2014. - 130 с. - 4839. - Текст : непосредственный.

10. Инновации в электроэнергетических комплексах и системах : учебное пособие / сост.: А. И. Рудаков, Н. В. Роженцова, Л. В. Фетисов. - Казань : КГЭУ, 2018. - 147 с. - URL: <https://lib.kgeu.ru/>. - Текст : электронный.

8.2. Информационное обеспечение

8.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

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

8.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Официальный интернет-портал правовой информации	http://pravo.gov.ru	
2	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	http://consultant.ru	
3	Справочно-правовая система по законодательству РФ	http://garant.ru	
4	Web of Science	apps.webofknowledge.com	apps.webofknowledge.com
5	Scopus	www.scopus.com	www.scopus.com
6	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	https://rusneb.ru/	https://rusneb.ru/
7	Техническая библиотека	http://techlibrary.ru	http://techlibrary.ru
8	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru	http://elibrary.ru

8.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru	открытый
2	Российская государственная библиотека	http://www.rsl.ru	открытый
3	Международная реферативная база данных научных изданий zbMATH	http://www.zbmath.org	Открытый
4	Международная реферативная база данных научных изданий Springerlink	http://link.springer.com	Открытый
5	Образовательный портал	http://www.uceba.com	Открытый

8.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты
			подтверждающих документов
1	Windows 7 Профессиональная (Starter)	Пользовательская операционная система	№2011.25486 от 28.11.2011
2	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет (включая русскоязычный интернет).	https://www.google.com/intl/ru/chrome/
3	Браузер Firefox	Свободный веб-браузер	https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/

9. Материально-техническое обеспечение практики

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Требования к помещениям, в т.ч. для СРС на базе
		КГЭУ
1	Подготовительный	30 посадочных мест, доска аудиторная, акустическая система, усилитель-микшер для систем громкой связи, миникомпьютер, монитор, проектор, экран настенно -потолочный, микрофон, подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно-образовательную среду
2	Основной	25 посадочных места, демонстрационный стенд с блоком управления асинхронного двигателя, лабораторный стенд «Вибрационной диагностики электрических двигателей», лабораторный стенд «Монтаж и наладка электрооборудования предприятий и гражданских сооружений» (6 шт.), демо-стенд «Исследование режимов работы асинхронного двигателя», доска аудиторная, подключение к сети "Интернет".
3	Заключительный	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеорекамеры, программное обеспечение. Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, мультимедийный проектор, экран, программное обеспечение

10. 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 учетом 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 дисциплину	«Согласовано» председатель УМК института (факультета), в состав
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

Производственная практика (проектная)

Направление подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность
(профиль) Цифровые технологии и интеллектуальные
системы в электроснабжении

Квалификация Магистр

г. Казань, 2026

Оценочные материалы по Производственной практике (проектная) - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенций:

УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.

ПК-1 Способен планировать и формулировать задачи исследования, проводить сбор, обработку и анализ исходных данных, включая сбор сведений о зарубежных и отечественных аналогах при проектировании интеллектуальных систем.

ПК-2 Способен моделировать и проектировать интеллектуальные системы управления электрических сетей, объектов генерации и потребителей и потребителей электрической энергии.

Оценивание результатов прохождения практики осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса прохождения практики. При текущем контроле успеваемости используются следующие оценочные средства: ведение дневник практики и отчета по практике.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 3,4 семестры. Форма промежуточной аттестации зачет с оценкой.

Оценочные материалы включают задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, разработанные в соответствии с рабочей программой дисциплины.

1. Технологическая карта

Семестр 3,4

Номер раздела (этапа) практики	Содержание практики	Наименование оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения практики, баллы			
				неуд-но	удов-но	хорошо	отлично
				не зачтено	зачтено		
				низкий	ниже среднего	средний	высокий
Текущий контроль успеваемости							
1	Выполнение индивидуального задания.	Дневник, отчет	УК-2.1; УК-2.2; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3	менее 35	25 - 39	40 - 54	45 - 60
Всего баллов				35	39	54	60
Промежуточная аттестация							
	Зачет с оценкой	Задания к зачету с оценкой		10	20	30	40
Итого баллов				0-54	55-69	70-84	85-100

2. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости

Наименование оценочного средства	Проверяемые компетенции	Примерные вопросы, вынесенные на собеседование	Максимальное количество баллов за этап
Перечень вопросов для собеседования в процессе прохождения практики	УК-2.1; УК-2.2; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3	Анализ нормативно-правовой документации в области проектирования и инжиниринга повышения энергоэффективности. Применение современных технологий при построении энергоэффективных систем и их элементов с учётом отечественного и международного опыта. Поиск научной информации и её многоаспектный анализ, оформление требуемой документации. Проведение экспериментальных исследований, обработка результатов.	0-60

3. Оценочные материалы промежуточной аттестации (зачет с оценкой)

Наименование оценочного средства	Проверяемые компетенции	Примерные вопросы
Собеседование	УК-2.1; УК-2.2; ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3	1. Основы планирования и организации проектной и инжиниринговой деятельности на предприятии. 2. Виды проектной и инжиниринговой деятельности предприятия в области повышения энергоэффективности промышленных,