



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

**АКТУАЛИЗИРОВАНО**  
решением ученого совета ИЭЭ  
протокол №7 от 16.04.2024

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
Электроэнергетики и электроники

\_\_\_\_\_  
И. В. Ившин  
« 28 » октября 2020 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Производственная практика (преддипломная)

Направление  
подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) Техническое и информационное обеспечение проектирования и функционирования электроэнергетического хозяйства потребителей

Квалификация магистр

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО 3++ по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 147)

Программу разработал(и):

доцент, к.т.н

\_\_\_\_\_

Сидоров А.Е.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений, протокол №19 от 23.10.2020

Зав. кафедрой  
(подпись)

\_\_\_\_\_

Роженцова Н.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений, протокол №19 от 23.10.2020

Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Роженцова Н.В.

Программа одобрена на заседании учебно-методического совета института Электроэнергетики и электроники, протокол № 3 от 28.10.2020

Заместитель директора института Электроэнергетики и электроники

\_\_\_\_\_ Ахметова Р.В.

Программа принята решением Ученого совета института Электроэнергетики и электроники протокол № 4 от 28.10.2020

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

Целью производственной (преддипломной) практики является формирование и развитие знаний в сфере избранной специальности, овладение необходимыми профессиональными компетенциями по избранному направлению специализированной подготовки, развитие навыков самостоятельной научно-исследовательской работы, разработка и апробация на практике оригинальных научных предложений и идей, используемых при подготовке магистерской диссертации, овладение современным инструментарием науки для поиска и интерпретации информации с целью её использования в процессе принятия решений.

Основной задачей практики является приобретение опыта в исследовании актуальной научной проблемы, а также подбор необходимых материалов для выполнения выпускной квалификационной работы – магистерской диссертации.

- расширение, систематизация и закрепление теоретических знаний по изученным дисциплинам;
- подтверждение актуальности и практической значимости, избранной магистрантом темы исследования, обоснование степени разработанности научной проблемы;
- разработка научной рабочей гипотезы и концепции магистерской диссертации;
- формирование рабочего плана и программы проведения научного исследования;
- получение навыков применения различных методов научного экономического исследования;
- сбор, анализ и обобщение научного материала, в том числе статистического материала по теме магистерской диссертации;
- сбор и аналитическое обобщение теоретического и эмпирического материала для дальнейших научных публикаций;
- практическое участие в научно-исследовательской работе коллектива кафедры и/или организации, в которой магистрант проходит преддипломную практику;
- выявление прикладных научных проблем деятельности организации – места прохождения практики и обоснование путей их решения;
- внедрение авторских научных разработок автора в практику деятельности организаций и учебный процесс, в соответствии с актами о внедрении;

- освоение видов профессиональной деятельности, необходимых для дальнейшей практической работы;
- подготовка отчета о научно-исследовательской работе, проведенной в ходе прохождения практики, который должен стать основой для отдельных разделов магистерской диссертации;
- подготовка тезисов доклада на научный семинар (научно-практическую конференцию) или статьи для опубликования;
- подготовка результатов научно-исследовательской деятельности магистранта как основы для продолжения научных исследований в рамках системы послевузовского образования.

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)
<b>Профессиональные компетенции (ПК)</b>		
ПК-1 Способен планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты исследований при техническом и информационном обеспечении проектирования электроэнергетического хозяйства потребителей.	ПК-1.1 Выполняет планирование и ставит задачи исследования	<i>Знать:</i> основы методов планирования и проведения научных и практических экспериментальных исследований, порядок постановки задачи исследования. <i>Уметь:</i> правильно и технически грамотно поставить и математически последовательно пояснить, и решить конкретную задачу в рассматриваемой области. <i>Владеть:</i> математическим аппаратом планирования эксперимента.
	ПК-1.2 Выбирает методы экспериментальных исследований, обрабатывает и представляет результаты	<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

<p>ПК-2 Способен проектировать средства автоматизации и использовать методы моделирования</p>	<p>ПК-2.1 Применяет методы поиска и анализа вариантов разработки компромиссных решений, прогнозирует технико-экономические показатели развития</p>	<p>результатов исследования.</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.</p> <p><i>Уметь:</i> применять методы анализа и синтеза современных систем автоматического управления энергетическими системами, с учетом требований качества электроэнергии, энергоэффективности и экономических показателей.</p> <p><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.</p> <p><i>Уметь:</i> применять методы моделирования и расчета электротехнологических процессов, выбора оптимальных режимов, определять оптимальные параметры функционирования объектов профессиональной деятельности.</p> <p><i>Владеть:</i> простейшими методами оценки технической, в частности энергетической, эффективности объектов профессиональной деятельности и навыками четкого математического обоснования этих методов.</p>
	<p>ПК-2.3 Проектирует средства автоматизации при разработке и технологической подготовке функционирования энергетического хозяйства потребителей</p>	<p><i>Знать:</i> общие сведения о системах электроснабжения (СЭС), принципы построения, конструктивные особенности СЭС, общий алгоритм проектирования систем электроснабжения.</p>

		<p><i>Уметь:</i> производить выбор электрических аппаратов, использовать методы анализа, моделирования и расчетов режимов функционирования электрических аппаратов автоматизации.</p> <p><i>Владеть:</i> методами расчета параметров электротехнических устройств и электроустановок.</p>
--	--	---

## 2. Место производственной практики в структуре ОПОП

Производственная практика (преддипломная) 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	Производственная практика(проектная)	
УК-1		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной
УК-2		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной
УК-2	Производственная практика (проектная) Управление проектами в энергетике	
УК-3		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной
УК-3	Производственная практика (проектная) Педагогика высшей школы Производственная практика (проектно-технологическая) Управление проектами в энергетике	
УК-4		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной
УК-4	Учебная практика (ознакомительная) Учебная практика (практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы)	
УК-5		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной
УК-5	Педагогика высшей школы	
УК-6	Педагогика высшей школы	
УК-6		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной

ОПК-1		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной
ОПК-1	Управление проектами в энергетике Учебная практика (ознакомительная) Учебная практика (практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы)	
ОПК-2	Производственная практика(проектная)	
ОПК-2		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной
ПК-1	Производственная практика (проектная) Инновации в энергетике Проектирование автоматизированных систем управления в электроэнергетике Производственная практика (проектно-технологическая)	
ПК-1		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной
ПК-2		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной
ПК-2	Методология и инновационные технологии проектирования в электроэнергетике Производственная практика (проектная) Инновации в энергетике Интеллектуальная электроэнергетическая система с активно-адаптивной сетью Надежность и устойчивость электроэнергетических систем Организация энергетического обследования промышленных и коммунальных предприятий Проектирование автоматизированных систем управления в электроэнергетике	
ПК-3		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной

ПК-3	Инновации в энергетике Организация энергетического обследования промышленных и коммунальных предприятий Проектирование автоматизированных систем управления в электроэнергетике Производственная практика (проектно-технологическая)	
------	--	--

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 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 обучающегося.

### 4. Место и время проведения практики

Практика проводится на 2 курсе в 4 семестре.

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
		4
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	216	216
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	4	4
Консультации, сдача и защита отчета по практике (КПР)	3	3
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС)	195	195
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (зачет с оценкой)	17	17
<b>ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ</b>	ЗаО	ЗаО

#### Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		3
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	216	216
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	2,5	2,5
Лекционные занятия (Лек)	2	2
Контактные часы во время аттестации (КПА)	0,5	0,5
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС)	209,5	209,5
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (зачет с оценкой)	4	4
<b>ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ</b>	ЗаО	ЗаО

## 5.2. Структура и содержание практики

№ п/п	Разделы (этапы) и содержание практики	Коды компетенций с индикаторами	Виды учебной работы, включая СРС	Трудоемкость (акад. час.)		Оценочные средства и формы текущего контроля
				Конт. работа	СРС	
1	2	3	4	5	6	7
<b>1</b>	<b>Подготовительный этап</b>	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3				
1.1	Прохождение инструктажа по программе практики, получение индивидуального задания, формированию комплекта документов, формирование плана прохождения практики.		Беседа. Инструктаж по программе практики, формирование комплекта документов, определение плана и задач преддипломной практики, оформление плана прохождения практики., Прохождение инструктажа по технике безопасности на базе практики.	-	2	Дневник практики, контроль заполнения дневника.
<b>2</b>	<b>Основной этап</b>					
2.1	Исследовательский этап	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3	Анализ нормативно-правовой документации в	3	190	Дневник практики, отчет по

			<p>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.</p>			<p>практике, контроль заполнения дневника и отчета.</p>
<b>3</b>	<b>Заключительный этап</b>					
3.1	<p>Анализ проделанной работы, подготовка отчетной документации, презентации отчета к защите. Зачет с оценкой.</p>	<p>ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3</p>	<p>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.</p>	1	3	<p>Все отчетные документы</p>

### 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 минимальных требований, имеют место грубые ошибки</i>	<i>Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок</i>	<i>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок</i>	<i>Уровень знаний в объеме, 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>

<p>Характеристика сформированности компетенций (индикатора достижения компетенции)</p>	<p><i>Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач</i></p>	<p><i>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</i></p>	<p><i>Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач</i></p>	<p><i>Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач</i></p>
<p>Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)</p>	<p>Низкий</p>	<p>Ниже среднего</p>	<p>Средний</p>	<p>Высокий</p>

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
ПК-1	ПК-1.1	знать:				
		основы методов планирования и проведения научных и практических экспериментальных исследований, порядок постановки задачи исследования.	Демонстрирует свободное и уверенное знание основных методов планирования и проведения экспериментов.	Хорошо знает основные методы планирования и проведения экспериментов. Допускает отдельные не грубые ошибки.	Удовлетворительно знает основные методы планирования и проведения экспериментов, но допускает достаточно серьезные ошибки.	Слабо, фрагментарно знает основные методы и 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:				
		методы экспериментальных исследований, последовательность обработки и анализа экспериментальных результатов, оценки полученных данных.	Показывает уверенные знания в обработке 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:				
	пк-1.2	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 и обработки результатов.
		знать:				
пк-2	пк-2.1	математические формулировки основных законов и правил электротехники, основные математические методы	Демонстрирует свободное и уверенное знание основных законов, правил и режимов работ. Не допускает ошибок.	Хорошо знает основные законы, правила и режимы работы. Допускает отдельные не грубые ошибки.	Удовлетворительно знает основные законы, правила и режимы работы, но допускает достаточно серьезные ошибки.	Слабо, фрагментарно знает основные нормы и положения. Допускает множественные грубые ошибки.



		решения широкого круга задач, связанных с проектированием и режимами работы электротехнического и электроэнергетического оборудования.				
уметь:						
		применять методы анализа и синтеза современных систем автоматического управления энергетическими системами, с учетом требований качества электроэнергии, энергоэффективности и экономических показателей.	Сформированное умение правильно и технически грамотно использовать знания о системах автоматического управления.	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы использования умения правильно и технически грамотно эксплуатировать системы автоматического управления.	В целом успешно, но не систематическое использование умения правильно и технически грамотно эксплуатировать системы автоматического управления.	Отсутствие умений или частичное умение правильно и технически грамотно эксплуатировать оборудование.
владеть:						
		методами расчета параметров систем электроснабжения, основных принципов проектирования и устройства систем электроснабжения.	Свободно и уверенно владеет навыками приемами расчета параметров систем электроснабжения.	Хороший уровень владения навыками и приемами расчета параметров систем электроснабжения, но допускаются отдельные негрубые 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	ПК-2.2	знать:				
		требования, предъявляемые к математически	Демонстрирует знание совокупности методов для	Хорошо знает совокупности методов и средств для	Удовлетворительно знает совокупность	Слабо, фрагментарно знает совокупность

	м моделям, аспекты, уровни, и классы, математические модели, программные средства, используемые для создания и анализа моделей.	анализа и синтеза моделей.	анализа и синтеза моделей. Допускает отдельные не грубые ошибки.	методов анализа и синтеза моделей, допускает достаточно серьезные ошибки.	методов и средств для анализа и синтеза.
уметь:					
	применять методы моделирования и расчета электротехнологических процессов, выбора оптимальных режимов, определять оптимальные параметры функционирования объектов профессиональной деятельности.	Демонстрирует устойчивое умение в определении оптимальных параметров электротехнологических процессов.	Демонстрирует достаточно устойчивое умение в определении оптимальных параметров электротехнологических процессов, но допускает отдельные не грубые ошибки.	Демонстрирует удовлетворительное умение в определении оптимальных параметров электротехнологических процессов, но допускает достаточно серьезные ошибки.	Демонстрирует частичное умение работать. Допускает множественные грубые ошибки.
владеть:					
	простейшими методами оценки технической, в частности энергетической, эффективности объектов профессиональной деятельности и навыками четкого обоснования этих методов.	Демонстрирует устойчивое владение методами оценки технической эффективности объектов энергетике. Не допускает ошибок.	Демонстрирует достаточно устойчивое владение методами оценки технической эффективности объектов энергетике. Допускает отдельные не грубые ошибки.	Демонстрирует удовлетворительное владение методами оценки технической эффективности объектов энергетике. Допускает достаточно серьезные ошибки.	Демонстрирует частичное владение методами оценки технической эффективности объектов энергетике. Допускает множественные грубые ошибки.
ПК-2-3	знать:				
	общие сведения	Демонстрирует	Хорошо знает	Удовлетворите	Слабо,

		о системах электроснабжения (СЭС), принципы построения, конструктивные особенности СЭС, общий алгоритм проектирования систем электроснабжения.	свободное и уверенное знание основных норм и положений по системам электроснабжения, общий алгоритм проектирования.	основные нормы и положений по системам электроснабжения, общий алгоритм проектирования. Допускает отдельные грубые ошибки.	льно знает основные нормы и положения по системам электроснабжения, общий алгоритм проектирования., но допускает достаточно серьезные ошибки.	фрагментарно знает основные нормы и положения. Допускает множественные грубые ошибки.
уметь:						
		производить выбор электрических аппаратов, использовать методы анализа, моделирования и расчетов режимов функционирования электрических аппаратов автоматизации.	Сформированное умение правильно и технически грамотно проводить выбор элементов электрооборудования.	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения правильно и технически грамотно проводить выбор элементов электрооборудования.	В целом успешно, но не систематическое использование умения правильно и технически грамотно проводить выбор элементов электрооборудования.	Отсутствие умений или частичное 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 не грубые ошибки.	Демонстрирует удовлетворительный уровень владения математическим аппаратом для расчета параметров электротехнических устройств., при этом имеют место ошибки допускает достаточно серьезные ошибки.	Демонстрирует не способность 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

#### Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Кудрин Б. И., Минеев А. Р.	Электрооборудование промышленности	Учебник для вузов	М.: Академия	2008		130
2	Конюхова Е.А.	Электроснабжение	учебник	М.: Издательский дом МЭИ	2019	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012505.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012505.html</a>	
3	Тебекин А. В.	Управление персоналом	учебник	М.: Кнорус	2017	<a href="https://www.book.ru/book/929806">https://www.book.ru/book/929806</a>	

#### Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Кудрин Б. И.	Электроснабжение промышленных предприятий	учебник	М.: Интермет Инжиниринг	2007		96
2	Годжелло А. Г., Розанова Ю. К.	Электрические и электронные аппараты	учебник для вузов. в 2 томах	М.: Академия	2010		80

3	Копылов И. П.	Электрические машины	учебник	М.: Высшая школа	2006		22
4	Мельников В. П.	Управление качеством для технических направлений	учебник	М.: Кнорус	2018	<a href="https://www.book.ru/book/926885">https://www.book.ru/book/926885</a>	
5	Вентцель Е. С.	Теория вероятностей	учебник для вузов	М.: Академия	2005		10
6	Соснин О. М.	Основы автоматизации технологических процессов и производств	учебное пособие	М.: Академия	2007		25
7	Вентцель Е. С.	Исследование операций. Задачи, принципы, методология	учебное пособие для вузов	М.: Дрофа	2006		10
8	Рыжков И. Б.	Основы научных исследований и изобретательства	учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань	2020	<a href="https://e.lanbook.com/book/145848">https://e.lanbook.com/book/145848</a>	
9	Розанова Н. М.	Научно-исследовательская работа студента	учебно-практическое пособие	М.: Кнорус	2016	<a href="https://www.book.ru/book/919205">https://www.book.ru/book/919205</a>	
10	Кузнецов И. Н.	Основы научных исследований	учебное пособие	М.: Дашков и К	2014		50
11	Афанасьева Н. Ю.	Вычислительные и экспериментальные методы научного эксперимента	учебное пособие	М.: Кнорус	2020	<a href="https://book.ru/book/934042">https://book.ru/book/934042</a>	

		нта					
12	Будникова И. К.	Теория и практика научного эксперимента	учебное пособие	Казань: КГЭУ	2014		15
13	Рудаков А. И., Роженцова Н.В., Фетисов Л.В.	Инновации в электроэнергетических комплексах и системах	учебное пособие	Казань: КГЭУ	2018		15

## 7.2. Информационное обеспечение

### 7.2.1. 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>

### 7.2.2. Профессиональные базы данных

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

### 7.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	открытый

2	Российская государственная библиотека	<a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a>	открытый
3	Международная реферативная база данных научных изданий zbMATH	<a href="http://www.zbmath.org">http://www.zbmath.org</a>	Открытый
4	Международная реферативная база данных научных изданий Springerlink	<a href="http://link.springer.com">http://link.springer.com</a>	Открытый
5	Образовательный портал	<a href="http://www.ucheba.com">http://www.ucheba.com</a>	Открытый

#### 7.2.4. 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).	<a href="https://www.google.com/intl/ru/chrome/">https://www.google.com/intl/ru/chrome/</a>
...	Браузер Firefox	Свободный веб-браузер	<a href="https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/">https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/</a>

### 8. 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), видеокамеры, программное обеспечение. Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, мультимедийный проектор, экран, программное обеспечение

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Требования к помещениям, в т.ч. для СРС на базе
		профильных предприятий
1	Подготовительный	
2	Рабочий	
3	Отчетный	

## **9. 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.



## Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 2021/2022 учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

*Указываются номера страниц, на которых внесены изменения,  
и кратко дается характеристика этих изменений*

Программа одобрена на заседании кафедры – разработчика 01 июня 2022 г., протокол № 7

Программа одобрена методическим советом института ИЭЭ 14 июня 2022г., протокол № 10

Зам. директора по УМР \_\_\_\_\_

Подпись, дата



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего образования

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

## **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ по производственной практике**

Производственная практика (преддипломная)

Направление  
подготовки

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) Техническое и информационное обеспечение проектирования и функционирования электроэнергетического хозяйства потребителей

Квалификация

магистр

г. Казань, 2020

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

ПК-1 Способен планировать и ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты исследований при техническом и информационном обеспечении проектирования электроэнергетического хозяйства потребителей.

ПК-2 Способен проектировать средства автоматизации и использовать методы моделирования.

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 (учебная) и отчета по практике.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 4 семестр. 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 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	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	<i>Задания к зачету с оценкой</i>		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	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	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основы планирования и организации проектной и инжиниринговой деятельности на предприятии.</li> <li>2. Виды проектной и инжиниринговой деятельности предприятия в области повышения энергоэффективности промышленных, инфраструктурных и других объектов.</li> <li>3. Анализ производственных систем энергообеспечения предприятия.</li> <li>4. Процедуры поиска и анализа информации при разработке, внедрении и сопровождении энергоэффективных решений (с учётом отечественного и международного опыта).</li> <li>5. Современные методы и средства (технологии) анализа, синтеза, оптимизации, моделирования и проектирования энергоэффективных систем и их элементов.</li> <li>6. Основные отечественные и мировые тенденции в</li> </ol>

		<p>области построения энергоэффективных производственных систем и их элементов.</p> <p>7. Методические основы формализованного описания производственных систем, оценки их энергоэффективности.</p> <p>8. Основные требования, стадии и этапы проектной деятельности при разработке энергоэффективных систем и их элементов.</p> <p>9. Методы, технологии и средства автоматизированного проектирования и инжиниринга в задачах разработки организационно-технических систем.</p> <p>10. Критерии выбора и обоснования эффективности разрабатываемых проектных и программно-технических решений.</p> <p>11. Вопросы охраны труда и обеспечения безопасности жизнедеятельности при разработке новых энергоэффективных технологий, объектов и систем.</p> <p>12. Методы и средства защиты информации.</p>
--	--	---

**АТТЕСТАЦИОННЫЙ ЛИСТ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ (преддипломная)**  
оценка результатов выполнения индивидуального задания

Этапы практики	Проверяемые индикаторы компетенций	Оценочное средство	Количество баллов
<b>Подготовительный этап</b>	ПК -1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3	-	
<b>Основной этап</b>	ПК -1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3	Дневник, отчет, собеседование	50
<b>Заключительный этап</b>	ПК -1.1, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3	Дневник, отчет, собеседование	10
	Итого		60

Оцените по 20-ти балльной шкале ответ на 1 вопрос \_\_\_\_\_

Оцените по 20-ти балльной шкале ответ на 2 вопрос \_\_\_\_\_

Суммарный балл оценки руководителя от КГЭУ: \_\_\_\_\_

***Итоговая шкала оценивания***

Цифровое выражение	Выражение в баллах БРС:	Словесное выражение	Уровень сформированности компетенций ПК -1, ПК -2
5	от 85 до 100	Отлично	Компетенции сформированы на высоком уровне
4	от 70 до 84	Хорошо	Компетенции сформированы на достаточном уровне
3	от 55 до 69	Удовлетворительно	Компетенции сформированы на низком уровне
2	до 55	Неудовлетворительно	Компетенции не сформированы

**ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА** \_\_\_\_\_

Руководитель практики от КГЭУ \_\_\_\_\_